

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Шестакова Лидия Геннадьевна**

Рабочая программа дисциплины

АСТРОНОМИЯ

Код УМК 102130

Утверждено
Протокол №3
от «20» ноября 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Астрономия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **44.03.05** Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность Математика и Физика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Астрономия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленность : Математика и Физика)

ОПК.3 способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты

Индикаторы

ОПК.3.2 участвует в разработке дополнительных образовательных программ

ПК.2 способен использовать систематизированные знания в соответствии с профилем педагогической деятельности

Индикаторы

ПК.2.2 демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленность: Математика и Физика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	14
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (14 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Сферическая астрономия

Небесные координаты. Звездная карта, созвездия. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Видимое годичное движение Солнца, его причины и следствия. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Система счета времени. Календари, их задачи, основы.

Небесная механика. Элементы астрофизики

Строение и кинематика Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Движение Луны.

Планеты земной группы. Планеты – гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы.

Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел. Методы расчета траектории космических полетов. Основы астрофизики и методы астрофизических исследований. Телескопы. Элементы теоретической астрофизики. Природа тел Солнечной системы. Звезды. Физические переменные звезды. Внутреннее строение звезд. Эволюция звезд.

Галактическая и внегалактическая астрономия

Галактика. Положение Солнца в Галактике. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Звездные скопления и ассоциации. Собственные движения и лучевые скорости звезд.

Внегалактическая астрономия.

Открытие других галактик. Многообразие галактики и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик.

Изучение материала по астрономии школьниками в рамках основной и дополнительных образовательных программ.

Элементы космологии

Космология как наука. Космологические теории. Большой взрыв. Наблюдения в космологии. Три вида материи во Вселенной. "Красное" смещение галактик. "Реликтовое" излучение. Расширяющаяся Вселенная. Модели РВ. Тёмная материя и тёмная энергия.

Вопросы для итогового контроля.

- 1 Небесные координаты. Звездная карта, созвездия.
- 2 Видимая звездная величина. Суточное движение светил.
- 3 Видимое годичное движение Солнца, его причины и следствия.
- 4 Движение Земли вокруг Солнца.
- 5 Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения.
- 6 Система счета времени. Календари, их задачи, основы.
- 7 Строение и кинематика Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы.
- 8 Система Земля – Луна. Движение Луны.
- 9 Планеты земной группы. Планеты – гиганты.
- 10 Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы.
- 11 Обобщенные законы Кеплера. Задача многих тел.
- 12 Методы расчета траектории космических полетов.
- 13 Основы астрофизики и методы астрофизических исследований. Телескопы.
- 14 Элементы теоретической астрофизики.

- 15 Природа тел Солнечной системы.
- 16 Звезды. Физические переменные звезды.
- 17 Внутреннее строение звезд. Эволюция звезд.
- 18 Галактика. Положение Солнца в Галактике.
- 19 Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности.
- 20 Звездные скопления и ассоциации. Собственные движения и лучевые скорости звезд.
- 21 Внегалактическая астрономия.
- 22 Открытие других галактик. Многообразие галактики и их основные характеристики.
- 23 Сверхмассивные черные дыры и активность галактик.
- 22 Космология как наука. Космологические теории.
- 23 Большой взрыв. Наблюдения в космологии.
- 24 Три вида материи во Вселенной. "Красное" смещение галактик. "Реликтовое" излучение.
- 25 Расширяющаяся Вселенная. Модели РВ.
- 26 Тёмная материя и тёмная энергия.
- 27 Изучение материала по астрономии школьниками в рамках основной и дополнительных образовательных программ.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Концепции современного естествознания: астрономия : учебное пособие для вузов / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 293 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-09065-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/442377>
2. Свиридов, В. В. Концепции современного естествознания : учебное пособие для вузов / В. В. Свиридов, Е. И. Свиридова ; под редакцией В. В. Свиридова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18951-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/555645>
3. Архипова, Н. А. Космологические модели и крупномасштабная структура вселенной : учебник для вузов / Н. А. Архипова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 37 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18908-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/555065>

Дополнительная:

1. Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 182 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07253-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438072>
2. Капаччоли, М. Тысяча и одна ночь. Астрономические этюды / М. Капаччоли ; перевод А. Ю. Канунникова ; под редакцией О. С. Сажиной. — Москва : Техносфера, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-94836-643-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/127995>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-programmy-stellarium-pri-izuchenii-astronomii-v-shkole-i-vuze> Использование программы Stellarium при изучении астрономии в школе и вузе
elibrary.ru Сайт научной электронной библиотеки
<http://www.astro.websib.ru/> Астрономия
<http://www.krugosvet.ru> Энциклопедия Кругосвет
https://openedu.ru/course/urfu/MCS/?session=fall_2024 Естественнонаучная картина мира

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Астрономия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы;
- доступ в режиме online в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, сервисы онлайн конференций, открытые онлайн курсы и т.д.)

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- ОС Microsoft Windows
 - пакет офисных приложений.
 - Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
 - Антивирусник Kaspersky.
 - При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru)
- Специального программного обеспечения не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- для проведения лекционных и практических занятий: аудитория, оснащенная специализированной мебелью, переносной или стационарной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, доской;
- для проведения групповых (индивидуальных) консультаций: аудитория, оснащенная доской;
- для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, доской;
- для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся.

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ (ЕТИС (student.psu.ru), оборудованное специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, ноутбуками, телевизором.

Программное обеспечение: ОС Microsoft Windows; пакет офисных приложений Microsoft Office (версия согласно лицензионным соглашениям); Kaspersky Endpoint Security for Business; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»; Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО) и/или Google Chrome (свободно распространяемое ПО); ОС «Альт Образование».

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся оснащено:

компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ (ЕТИС (student.psu.ru).

Библиотека оборудована: специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, компьютерами, ноутбуками, телевизором.

Все компьютеры, установленные в помещении библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice;

Kaspersky Endpoint Security for Business;

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»;

Яндекс.Браузер (свободно распространяемое ПО).

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Астрономия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.3.2 участвует в разработке дополнительных образовательных программ	Знает теоретический материал по астрономии; требования к программе. Умеет отбирать и адаптировать теоретический материал по астрономии для разработки дополнительной образовательной программы (кружок, факультатив, электив или др.). Владеет приемами разработки программы, ее представления и/или защиты. (участвует в разработке дополнительных образовательных программ)	Неудовлетворительно Не знает теоретический материал по астрономии; требования к программе. Не умеет отбирать и адаптировать теоретический материал по астрономии для разработки дополнительной образовательной программы (кружок, факультатив, электив или др.). Не владеет приемами разработки программы, ее представления и/или защиты. Удовлетворительно Знает теоретический материал по астрономии; требования к программе. В основном умеет отбирать и адаптировать теоретический материал по астрономии для разработки дополнительной образовательной программы (кружок, факультатив, электив или др.). Частично владеет приемами разработки программы, ее представления и/или защиты. Допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя. Уровень самостоятельности низкий. Хорошо Знает теоретический материал по астрономии; требования к программе. Умеет отбирать и адаптировать теоретический материал по астрономии для разработки дополнительной образовательной программы (кружок, факультатив, электив или др.). Владеет приемами разработки программы, ее представления и/или защиты. Допускает не точности, которые исправляет сам. Уровень самостоятельности достаточный. Отлично Знает теоретический материал по астрономии; требования к программе. Умеет отбирать и адаптировать теоретический материал по астрономии для разработки дополнительной образовательной

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично программы (кружок, факультатив, электив или др.). Владеет приемами разработки программы, ее представления и/или защиты. Уровень самостоятельности высокий.

ПК.2

способен использовать систематизированные знания в соответствии с профилем педагогической деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.2.2 демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области	Знает понятия астрономии; законы; формулы; факты. Умеет использовать имеющиеся знания понятий, законов, формул, фактов для решения конкретных задач. Владеет приемами использования знаний астрономии в профессиональной деятельности. (демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области)	Неудовлетворительно Не знает понятия астрономии; законы; формулы; факты. Не умеет использовать имеющиеся знания понятий, законов, формул, фактов для решения конкретных задач. Не владеет приемами использования знаний астрономии в профессиональной деятельности. Допускает грубые ошибки. Удовлетворительно Знает понятия астрономии; законы; формулы; факты. В основном умеет использовать имеющиеся знания понятий, законов, формул, фактов для решения конкретных задач. Частично владеет приемами использования знаний астрономии в профессиональной деятельности. Может допускать ошибки, которые в основном исправляет с помощью преподавателя. Уровень самостоятельности низкий. Хорошо Знает понятия астрономии; законы; формулы; факты. Умеет использовать имеющиеся знания понятий, законов, формул, фактов для решения конкретных задач. Владеет приемами использования знаний астрономии в профессиональной деятельности. Может допускать не точности, которые исправляет с помощью преподавателя. Уровень самостоятельности хороший. Отлично Знает понятия астрономии; законы; формулы; факты. Умеет использовать имеющиеся знания понятий, законов, формул, фактов для решения конкретных задач. Владеет приемами использования знаний астрономии в профессиональной

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично деятельности. Уровень самостоятельности высокий.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Сферическая астрономия Входное тестирование	Знает основы строения Солнечной системы, закон гравитации из курса физики. Умеет применять имеющиеся знания.
ПК.2.2 демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области	Небесная механика. Элементы астрофизики Защищаемое контрольное мероприятие	Знает понятия небесной механики, элементы астрофизики; законы; формулы; факты. Умеет использовать имеющиеся знания понятий, законов, формул, фактов для решения конкретных задач. Владеет приемами использования знаний небесной механики, элементов астрофизики в профессиональной деятельности.
ОПК.3.2 участвует в разработке дополнительных образовательных программ	Галактическая и внегалактическая астрономия Защищаемое контрольное мероприятие	Знает теоретический материал по астрономии; требования к учебной программе. Умеет отбирать и адаптировать теоретический материал по астрономии для разработки программы кружка, факультатива или электива для школьников. Владеет приемами разработки программы, ее представления и/или защиты.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.2 участвует в разработке дополнительных образовательных программ ПК.2.2 демонстрирует теоретические и практические знания в избранной предметной области	Элементы космологии Итоговое контрольное мероприятие	Знает теоретический материал по астрономии (понятия ; законы; формулы; факты). Умеет использовать имеющиеся знания по астрономии для решения конкретных задач, в том числе для разработки элементов дополнительных программ для школьников. Владеет приемами использования знаний астрономии в профессиональной деятельности.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Сферическая астрономия

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет применять имеющиеся знания.	5
Знает основы строения Солнечной системы, закон гравитации из курса физики.	5

Небесная механика. Элементы астрофизики

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятия небесной механики, элементы астрофизики; законы; формулы; факты.	10
Владеет приемами использования знаний небесной механики, элементов астрофизики в профессиональной деятельности.	10
Умеет использовать имеющиеся знания понятий, законов, формул, фактов для решения конкретных задач.	10

Галактическая и внегалактическая астрономия

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знает теоретический материал по астрономии; требования к учебной программе.	10
Владеет приемами разработки программы, ее представления и/или защиты.	10
Умеет отбирать и адаптировать теоретический материал по астрономии для разработки	10

программы кружка, факультатива или электива для школьников.	

Элементы космологии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает теоретический материал по астрономии (понятия ; законы; формулы; факты).	10
Дополнительное (не обязательное) задание на материале дисциплины "Астрономия", демонстрирующее владение закрепленными компетенциями. В качестве такого задания может быть: проект, кейс, участие в конкурсе, выступление на студенческой конференции, публикация и др.	10
Владеет приемами использования знаний астрономии в профессиональной деятельности.	10
Умеет использовать имеющиеся знания по астрономии для решения конкретных задач, в том числе для разработки элементов дополнительных программ для школьников.	10