

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Биология и Дополнительное образование (естественнонаучное направление)
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	10

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины - формирование профессиональных компетенций, связанных с пониманием физических основ астрономии, методов сферической и практической астрономии, физики звезд, космологии и космогонии, развитие умений использования современных источников информации, применения знаний по астрономии при проектировании и организации учебно-воспитательного процесса в школе.

Задачи дисциплины:

- 1) познакомить студентов с важнейшими концепциями и методами астрономии;
- 2) изучить основные методы измерения расстояний до небесных тел, методы исследования физической природы природы звезд, Солнца, планет и других тел солнечной системы, строение галактики, происхождение Вселенной;
- 3) познакомить студентов с основными фактами, законами и теориями астрономии, изучить историю их открытия;
- 4) освоить работу с моделью небесной сферы и подвижной картой звездного неба, звездными картами и атласами, астрономическими календарями и таблицами;
- 5) изучить устройство и принцип действия телескопа, бинокля и других оптических приборов, позволяющих осуществлять астрономические наблюдения и измерения координат и угловых размеров небесных тел;
- 6) научить студентов решать типовые задачи по астрономии.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	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

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Тип задач	Формы работы
патриотическое воспитание	Педагогический, сопровождения	качественная подготовка выступления о вкладе отечественных ученых в развитие физики космоса, астрономии и его презентация на практическом занятии
научно-исследовательская работа обучающихся		наблюдение и обсуждение демонстрационных опытов

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина "Основы астрономии" относится к обязательной части учебного плана. Опирается на результаты, достигнутые в курсе общей физики; вносит вклад в выполнение выпускной квалификационной работы.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	
СЕМЕСТР 10			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		54	
Занятия лекционного типа		18	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		34	
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		54	
Вид промежуточной аттестации: Экзамен		36	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

Разделы и темы дисциплины	Всего	Ауд	Лек	Лаб	Пр	Сем	КСР	СР
1. Введение. Задачи и разделы астрономии. Методы астрометрии								
2. Сферическая астрономия. Горизонтальные и экваториальные координаты								
3. Диаграмма «спектр-светимость». Различные виды звезд								

4. Солнечная система. Солнце								
5. Галактики и Метагалактика. Галактика Млечный Путь								
6. Элементы космогонии. Эволюция Вселенной. Образование Солнечной системы								
Экзамен	36							
Итого по дисциплине	144	54	18		34		2	54

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 10

Лекция 1.

Тема: Введение. Задачи и разделы астрономии. Методы астрометрии

Краткая аннотация к лекции.

1. Предмет и задачи астрономии.
2. Устройство телескопов рефлекторов и рефракторов.
3. Применение радиотелескопы и радиоинтерферометры.

Лекция 2.

Тема: Введение. Задачи и разделы астрономии. Методы астрометрии

Краткая аннотация к лекции.

1. Спектрометры и спектральный анализ.
2. Использование автоматики. Телескоп Хаббл.

Лекция 3.

Тема: Сферическая астрономия. Горизонтальные и экваториальные координаты

Краткая аннотация к лекции.

1. Понятие небесной сферы. Горизонтальные координаты.
2. Экваториальные координаты, склонение, прямое восхождение.
3. Эклиптические координаты, эклиптическая широта и долгота.
4. Вид звездного неба на различных широтах.
5. Движение Солнца по небесной сфере.

Лекция 4.

Тема: Диаграмма «спектр-светимость». Различные виды звезд

Краткая аннотация к лекции.

1. Звездная величина, диаграмма Герцшпрунга-Рассела.
2. Звезды главной последовательности.

Лекция 5.

Тема: Диаграмма «спектр-светимость». Различные виды звезд

Краткая аннотация к лекции.

1. Гиганты и сверхгиганты, карлики, черные дыры.
2. Переменные звезда. Новые и сверхновые, двойные звезды.

Лекция 6.

Тема: Различные виды звезд.

Краткая аннотация к лекции.

1. Уравнение гравитационного равновесия звезды.
2. Уравнение энергетического равновесия звезды.
3. Уравнение лучистого равновесия звезд.
4. Физические процессы внутри звезд их структура.
5. Модели звездных атмосфер.

Лекция 7.

Тема: Галактики и Метагалактика. Галактика Млечный Путь

Краткая аннотация к лекции.

1. Понятие Метагалактики, строение Вселенной.
2. Нестационарная модель Вселенной.
3. Закон Хаббла, расширение Вселенной.
4. Строение галактики Млечный путь.
5. Виды галактик, камертонная классификация.

Лекция 8.

Тема: Элементы космогонии. Эволюция Вселенной. Образование Солнечной системы

Краткая аннотация к лекции.

1. Теория Большого взрыва.
2. Эра адронов, лептонов, фотонов, вещества.
3. Будущее Вселенной.

Лекция 9.

Тема: Элементы космогонии. Эволюция Вселенной. Образование Солнечной системы

Краткая аннотация к лекции.

1. Происхождение Солнечной системы.
2. Будущее Солнечной системы.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 10

Практическое занятие 1.

Тема: Введение. Задачи и разделы астрономии. Методы астрометрии.

Перечень заданий: решение астрономических задач по теме.

1. Найти высоту южного полюса мира и наклонение небесного экватора к истинному горизонту на земном экваторе, на южном тропике ($\varphi = -23^{\circ}27'$), на южном полярном круге ($\varphi = -66^{\circ}33'$).
2. Склонение звезды равно $+47^{\circ}18'$. На каком зенитном расстоянии и на какой высоте она бывает в верхней кульминации в Душанбе ($\varphi = +38^{\circ}33'$)?
3. На каком наименьшем зенитном расстоянии и наибольшей высоте бывает в Мурманске ($\varphi = +68^{\circ}59'$) звезды, склонение которых равно $+32^{\circ}17'$ и $-16^{\circ}49'$? Указать азимут и часовой угол каждой звезды в эти моменты.
4. Склонение звезды Мицара (ξ Большой Медведицы) равно $+55^{\circ}11'$. На каком зенитном расстоянии и на какой высоте она бывает в верхней кульминации в Пулкове ($\varphi = +59^{\circ}46'$) и Душанбе ($\varphi = +38^{\circ}33'$)?

Практическое занятие 2.

Тема: Введение. Задачи и разделы астрономии. Методы астрометрии.

Перечень заданий:

Изучение устройства и принципа действия телескопа и бинокля:

- 1) изучить устройство и работу телескопа и бинокля;
- 2) произвести наблюдения за удаленными объектами;
- 3) выполнить наблюдения солнечного диска, измерить его угловой диаметр;
- 4) определить горизонтальные координаты Солнца.

Практическое занятие 3.

Тема: Введение. Задачи и разделы астрофизики. Методы астрометрии. Кульминация светил.

Перечень заданий:

1. Определить высоту полюса мира и наклонение небесного экватора к истинному горизонту на земном экваторе, на северном тропике ($\varphi = +23^\circ 27'$), на северном полярном круге ($\varphi = +66^\circ 33'$) и на северном географическом полюсе.
2. В некотором месте наблюдения звезда со склонением $+42^\circ 19'$ поднимается над точкой юга на высоту в $63^\circ 42'$. Найти зенитное расстояние и высоту этой звезды в том же месте при азимуте, равном 180° .
3. Решить предыдущую задачу для той же звезды при условии ее наименьшего зенитного расстояния $63^\circ 42'$ к северу от зенита.

Практическое занятие 4.

Тема: Сферическая астрономия. Горизонтальные и экваториальные координаты

Перечень заданий: решение астрономических задач по теме.

1. Вычислить для дней равноденствий и солнцестояний полуденную и полуночную высоту и зенитное расстояние Солнца в Петрозаводске ($\varphi = +61^\circ 47'$) и Москве ($\varphi = +55^\circ 45'$).
2. Какое склонение должны иметь звезды, чтобы в верхней кульминации проходить в зените, а в нижней кульминации – в надире, точке севера и точке юга места наблюдения? Чему равна географическая широта этих мест?
3. На каких географических параллелях Солнце не восходит, проходит в зените и не заходит в дни, когда его склонение равно $+18^\circ 49'$ и $-21^\circ 14'$?
4. На какой географической широте Солнце кульминирует в день летнего солнцестояния на зенитном расстоянии в $20^\circ 41'$ к северу от зенита? Чему равна полуденная и полуночная высота Солнца на той же широте в дни равноденствий и солнцестояний?
5. При каком склонении Солнца наступают белые ночи в Санкт-Петербурге ($\varphi = +59^\circ 57'$) и Архангельске ($\varphi = +64^\circ 34'$)? Возможны ли в этих городах полярные дни и полярные ночи?

Практическое занятие 5.

Тема: Сферическая астрономия. Горизонтальные и экваториальные координаты

Перечень заданий:

Изучение небесной сферы и астрономических координат:

- 1) определение азимута, высоты и зенитного расстояния у различных светил;
- 2) определение часового угла, склонения, прямого восхождения различных светил.

Практическое занятие 6.

Тема: Сферическая астрономия. Горизонтальные и экваториальные координаты

Перечень заданий:

Изучение подвижной карты звездного неба:

- 1) определение азимута, высоты и зенитного расстояния различных светил;
- 2) определение часового угла, склонения, прямого восхождения различных светил;
- 3) определение условий видимости различных звезд.

Практическое занятие 7.

Тема: Солнечная система. Солнце.

Перечень заданий: решение астрономических задач по теме.

1. Визуальный блеск звезд равен $+0^m,36$, а альфа Андромеды $+1^m,75$. Во сколько раз одна звезда ярче другой?
2. Найдите разность однородных звездных величин звезд, отличающихся по блеску в 200 и 3000 раз.
3. Как изменяется блеск Марса, если его видимая визуальная звездная величина колеблется в пределах от $+2^m,0$ до $-2^m,6$?

4. Вычислите визуальную светимость звезды, визуальный блеск и годичный параллакс которой равны $+0^m,76$ и $0,176$ угловых секунд.
5. Как выглядит Солнце с расстояния звезды, параллакс которой $0,438$ угловых секунд.
6. Определить визуальный блеск двойной звезды, блеск компонентов которой $3^m,7$ и $4^m,5$.

Практическое занятие 8.

Тема: Солнечная система. Солнце.

Перечень заданий:

Изучение конфигурации планет и законов Кеплера.

Используя учебник, калькулятор, компьютер выполните следующие задания:

- 1) вычисление периодов обращения планет и их скоростей;
- 2) изучение различных конфигураций планет;
- 3) изучение понятий геоцентрическая и гелиоцентрическая долгота.

Практическое занятие 9.

Тема: Теория внутреннего строения звезд. Различные виды звезд. Абсолютная звездная величина и светимость звезд.

Перечень заданий:

1. Перечислите виды звезд. Опишите их строение.
2. Во сколько раз звезда Арктур ярче альфы Андромеды? Визуальный блеск Арктура равен $+0^m,24$, а альфа Андромеды $+2^m,15$.
3. Найдите разность однородных звездных величин звезд, отличающихся по блеску в 100 и 1000 раз.
4. Как изменяется блеск Марса, если его видимая визуальная звездная величина колеблется в пределах от $+2^m,0$ до $-2^m,6$?

Практическое занятие 10.

Тема: Теория внутреннего строения звезд. Различные виды звезд. Абсолютная звездная величина и светимость звезд.

Перечень заданий:

1. Звездная величина. Абсолютная звездная величина и светимость звезд.
2. Вычислите визуальную светимость звезды, визуальный блеск и годичный параллакс которой равны $+0^m,89$ и $0,198$ угловых секунд.
3. Как выглядит Солнце с расстояния звезды Толимана, параллакс которой $0,751$ угловых секунд.
4. Определить визуальный блеск двойной звезды, блеск компонентов которой $4^m,3$ и $5^m,2$.

Практическое занятие 11.

Тема: Галактики и Метагалактика. Галактика Млечный Путь

Перечень заданий: решение астрономических задач по теме.

1. Найдите информацию о визуальном блеске Арктура и альфа Андромеды. Сравните их яркости.
3. Найдите информацию о том, в каких пределах колеблется видимая визуальная звездная величина Марса. Определите, как изменяется его блеск.
4. Визуальный блеск и годичный параллакс звезды равны $+0^m,89$ и $0,198$ угловых секунд. Вычислите визуальную светимость звезды.
5. Найдите информацию о параллаксе Толимана. Как выглядит Солнце с расстояния этой звезды?

Практическое занятие 12.

Тема: Галактики и Метагалактика. Галактика Млечный Путь.

Перечень заданий:

1. Структура галактики Млечный Путь. Галактические координаты.

2. Вычислите визуальную светимость звезды, визуальный блеск и годичный параллакс которой равны $+0^m,89$ и $0,198$ угловых секунд.
3. Как выглядит Солнце с расстояния звезды Толимана, параллакс которой $0,751$ угловых секунд.
4. Определить визуальный блеск двойной звезды, блеск компонентов которой $4^m,3$ и $5^m,2$.

Практическое занятие 13.

Тема: Галактики и Метагалактика. Галактика Млечный Путь.

Перечень заданий:

1. Образование галактик. Классификация галактик.
2. Во сколько раз звезда Арктур ярче альфы Андромеды? Визуальный блеск Арктура равен $+0^m,24$, а альфа Андромеды $+2^m,15$.
3. Найдите разность однородных звездных величин звезд, отличающихся по блеску в 100 и 1000 раз.
4. Как изменяется блеск Марса, если его видимая визуальная звездная величина колеблется в пределах от $+2^m,0$ до $-2^m,6$?

Практическое занятие 14.

Тема: Элементы космогонии. Эволюция Вселенной. Образование Солнечной системы

Перечень заданий: решение астрономических задач по теме.

1. Линия водорода, соответствующая длине волны $4861 \text{ \AA}$, смещена в спектре звезды к красному концу на $0,73 \text{ \AA}$. Определите лучевую скорость звезды относительно Земли в ночь наблюдений.
2. Вычислить положение линии водорода в спектре звезды, лучевая скорость одной из которых $+53 \text{ км/с}$. Нормальная длина волны этих линий $4861 \text{ \AA}$.
3. Вычислить тангенциальную скорость звезды, если ее параллакс $0'',173$, а собственное движение $0'',524$.
4. Тангенциальная скорость звезды 64 км/с , ее параллакс $0'',064$. Вычислите собственное движение звезды.

Практическое занятие 15.

Тема: Элементы космогонии. Эволюция Вселенной. Образование Солнечной системы

Перечень заданий:

Изучение движения Солнца по эклиптике с использованием подвижной карты звездного неба, модели небесной сферы, астрономического календаря:

- 1) определение полуденной и полуночной высоты Солнца в различные дни года;
- 2) определение времени восхода и захода Солнца на различных широтах.

Практическое занятие 16.

Тема: Физика Солнечной системы. Физика Солнца.

Перечень заданий:

1. Сформулируйте и объясните законы Кеплера.
2. Чему равна круговая и параболическая скорость относительно Солнца на средних расстояниях Венеры ($0,723 \text{ а.е.}$), Земли ($1,00 \text{ а.е.}$), Юпитера ($5,20 \text{ а.е.}$) и Плутона ($39,5 \text{ а.е.}$)? По общим результатам найти и объяснить найденную закономерность. Расстояния планет от Солнца указаны в скобках.
2. Вычислить скорость малых планет Ахиллеса и Гектора в перигелии и афелии, если их круговая скорость близка к $13,1 \text{ км/с}$, а эксцентриситеты орбит соответственно равны $0,148$ и $0,024$. Примерно на каком среднем гелиоцентрическом расстоянии находятся эти планеты?

Практическое занятие 17.

Тема: Физика Солнечной системы. Физика Солнца.

Перечень заданий:

1. Распределение энергии в спектре Солнца. Химический состав Солнца.
2. Вычислить скорость астероидов Лидии и Адониса на их среднем, перигельном и афелийном расстояниях, а также круговую и параболическую скорость на этих расстояниях. Большая полуось и эксцентриситет орбиты первого астероида равны 2,73 а.е. и 0,078, а второго – 1,97 а.е. и 0,778.
3. Узнать массу Урана по движению его четвертого спутника Оберона, обращающегося вокруг планеты за 13,46 сут на среднем расстоянии в 587 тыс. км.
4. По параметрам обращения Земли вычислить массу Солнца в земных массах.

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 10

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Галактики и Метагалактика. Галактика Млечный Путь

Перечень заданий:

1. Газовые туманности. Механизмы космического излучения.
2. Звездные скопления и ассоциации. Движение звезд и Солнечной системы.
3. Диффузная материя в Галактике.
4. Красное смещение в спектрах галактик. Расстояние до галактик.
5. Ядра галактик и их активность.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: 1) оформление конспекта; 2) решение астрономических задач; 3) подготовка к контрольной работе.

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и итогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Астрономия : учебник и практикум для вузов / ответственные редакторы А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18299-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565336> (дата обращения: 28.03.2026).
2. Астрономия : учебник / В. И. Шупляк, М. Б. Шундалов, А. П. Клищенко, В. В. Малыщиц. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-985-06-3417-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129957.html> (дата обращения: 28.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Астрономия : учебное пособие / Н. А. Кошелев, М. Е. Чекулаева ; Ульяновский государственный педагогический университет. - Ульяновск : УлГПУ, 2021. - 62 с. -

Список лит.: с. 61. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/9280/read.php> (дата обращения: 28.03.2026) . - Текст : электронный

5.2. Дополнительная литература

1. Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 182 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07253-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562836> (дата обращения: 28.03.2026).
2. Чаругин, В. М. Классическая астрономия : учебное пособие / В. М. Чаругин. — Москва : Прометей, 2013. — 214 с. — ISBN 978-5-7042-2400-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18578.html> (дата обращения: 28.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебник для вузов / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17298-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564423> (дата обращения: 28.03.2026).

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Общая астрономия. Созвездия. Звездное небо над нами. — URL: <http://astro-galaxy.ru/355.html>
2. Астрономия. Загадки строения и движения небесных тел. — URL: <http://astro-nom-us.ru/>
3. Планеты Солнечной Системы. — URL: <http://solsys.ru/>
4. Википедия. — URL: <https://ru.wikipedia.org/>
5. Модель Солнечной системы. — URL: <https://space.utema.ru/sss/>
6. Астролаб. — URL: <http://www.astrolab.ru/>
7. Московский планетарий. — URL: <http://www.planetarium-moscow.ru/>
8. Новости космоса. — URL: <http://astronews.ru/>
9. Солнце интересные факты. — URL: <http://v-kosmose.com/solntse-interesnyie-faktyi-i-osobennosti/>
10. Астрономия. Общероссийский астрономический портал. — URL: <http://xn-80aqldeblhj0l.xn-plai/>
11. Astro Channel. — URL: <https://www.youtube.com/user/AstroSmit>

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус ___, аудитории(я) ___.

В образовательном процессе используется свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: экосистема Яндекс, Mail.ru и др.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

На практических занятиях и занятиях КСР систематически организуются: *собеседования по пройденному материалу; диктант; контрольные работы по теории; контрольные работы по задачам.* Результат всех форм текущего контроля оценивается по пятибалльной шкале и проставляется в общую сводную ведомость. Для каждого студента определяется суммарный балл, составляется рейтинг. Студенты, пропустившие занятия и/или не справившиеся с письменными работами, получают дополнительное задание. Зачет ставятся автоматически, если средний балл студента по результатам рейтинга не ниже 3, имеются в наличии конспекты лекций, практических занятий и оформлены лабораторные работы. Если эти условия не выполнены, студент самостоятельно оформляет конспекты, выполняет задания практических занятий и лабораторных работ и показывает результаты преподавателю.

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год –
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Основы астрономии» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Основы астрономии» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.2 Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	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

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: собеседования по пройденному материалу; диктант; контрольные работы по теории и задачам.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1: *собеседование по пройденному материалу*

Типовые вопросы для собеседования по пройденному материалу

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Время ответа на поставленный вопрос не более 2-3 минут.

Критерии оценивания: исчерпывающий ответ – 5 баллов; ответ с неточностями – 4 балла; удовлетворительный ответ – 3 балла; неверный ответ – 2 балла; отсутствие ответа – 1 балл.

1. Что изучает астрономия?
2. Устройство и использование телескопов.
3. Как используются радиотелескопы и радиоинтерферометры?
4. В чем состоит метод спектрального анализа.
5. Перечислите виды звезд.
6. Что такое черные дыры?
7. Какие звезды называются гигантами и сверхгигантами?
8. Опишите строение Солнца
9. Что такое солнечные пятна и солнечная корона?
10. Опишите структуру Солнечной системы.
11. Сформулируйте законы Кеплера.
12. Что такое газовые туманности?
13. Что такое звездные скопления?
14. Как определить радиальную скорость звезды?
15. Опишите модель пульсирующей Вселенной.
16. В чем состоит теория Большой взрыва?
17. Как происходило формирование звезд и галактик?
18. Опишите эволюцию звезд.
19. Происхождение Солнечной системы.

Форма контроля 2: *диктант*

Типовой диктант

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Время выполнения задания 5 минут.

Критерии оценивания: правильный ответ – 1 балл; неправильный ответ – 0 баллов; итоговая оценка определяется суммой набранных баллов.

Письменно ответьте на вопросы:

- 1) сформулируйте третий закон Кеплера;
- 2) как определяется часовой угол светила;
- 3) перечислите планеты Солнечной системы по порядку;
- 4) что такое 1 парсек;
- 5) что называется средним солнцем?

Форма контроля 3: контрольная работа по теории

Типовая контрольная работа по теории

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Время выполнения задания 30 минут.

Критерии оценивания: зачет по работе ставится, если даны не менее 50% верных ответов, удовлетворительно – не менее 60%, хорошо – не менее 80% и отлично – если даны не менее 90% правильных ответов.

Контрольная работа по теме «Элементы космогонии. Эволюция Вселенной. Образование Солнечной системы»

1. Модели стационарной и нестационарной Вселенной.
2. Теория Большого Взрыва, этапы эволюции Вселенной.
3. Особенности Солнечной системы.
4. Происхождение Солнечной системы.
5. Гравитационный коллапс и конечные стадии эволюции звезд.

Форма контроля 4: контрольная работа по задачам

Типовая контрольная работа по задачам

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Время выполнения задания 45 минут.

Критерии оценивания: неправильно решенная задача получает 2 балла; правильно решенная задача оценивается 5 баллами. Если задача решена частично, ставится 3 или 4 балла.

Типовая контрольная работа по задачам по теме «Солнечная система. Солнце»

Задача 1. Чему равна круговая и параболическая скорость относительно Солнца на средних расстояниях Венеры (0,723 а.е.)? По общим результатам найти и объяснить найденную закономерность. Расстояния планет от Солнца указаны в скобках.

Задача 2. Узнать массу Урана по движению его четвертого спутника Оберона, обращающегося вокруг планеты за 13,46 сут на среднем расстоянии в 587 тыс. км.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.; ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Примерные вопросы к экзамену

Введение. Задачи и разделы астрономии. Методы астрометрии

1. Предмет и задачи астрономии.
2. Устройство телескопов рефлекторов и рефракторов.
3. Применение радиотелескопы и радиоинтерферометры.
4. Спектрометры и спектральный анализ.
5. Использование автоматики. Телескоп Хаббл.

Сферическая астрономия. Горизонтальные и экваториальные координаты

1. Понятие небесной сферы. Горизонтальные координаты.
2. Экваториальные координаты, склонение, прямое восхождение.
3. Эклиптические координаты, эклиптическая широта и долгота.
4. Вид звездного неба на различных широтах.
5. Движение Солнца по небесной сфере.

Диаграмма «спектр-светимость». Различные виды звезд

1. Звездная величина, диаграмма Герцшпрунга-Рассела.
2. Звезды главной последовательности.
3. Гиганты и сверхгиганты, карлики, черные дыры.
4. Переменные звезда. Новые и сверхновые, двойные звезды.
5. Физические процессы внутри звезд их структура.

Галактики и Метагалактика. Галактика Млечный Путь

1. Понятие Метагалактики, строение Вселенной.
2. Нестационарная модель Вселенной.
3. Закон Хаббла, расширение Вселенной.
4. Строение галактики Млечный путь.
5. Виды галактик, камертонная классификация.

Элементы космогонии. Эволюция Вселенной. Образование Солнечной системы

1. Теория Большого взрыва.
2. Эра адронов, лептонов, фотонов, вещества.
3. Будущее Вселенной.
4. Происхождение Солнечной системы.
5. Будущее Солнечной системы.

Практические задания: решение задач из числа рассмотренных на практических занятиях.

4.3. Критерии оценивания

Оценка за экзамен выставляется с учетом рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает экзамен.

Шкала оценивания для экзамена

Уровни освоения компетенции(ий)	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов, то сдает зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: УК-1: ИУК-1.1., ИУК-1.2., ИУК-1.3.

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. ИУК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ИУК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

Время выполнения заданий не более 30 минут

1. Выберите одно истинное утверждение:
 - а) радиус орбиты Юпитера больше чем у Сатурна;
 - б) горизонтальный параллакс светила равен максимальному углу, под которым виден радиус Земли с данного светила;
 - в) горизонтальный параллакс Солнца меньше, чем у Сатурна;
 - г) пояс астероидов расположен между орбитами Земли и Марса.
2. Выберите одно истинное утверждение:
 - а) годичный параллакс светила равен максимальному углу, под которым виден радиус орбиты Земли;
 - б) в недрах Солнца происходит распад тяжелых ядер;
 - в) звездные сутки длиннее солнечных;
 - г) иногда склонение Солнца достигает 32 градусов.
3. Выберите одно истинное утверждение:
 - а) в тропиках Солнце ежедневно проходит через зенит;
 - б) 15 июля за северным полярным кругом полярная ночь;
 - в) звездное время равно часовому углу точки весеннего равноденствия;
 - г) гелиоцентрическая долгота отсчитывается от направления на полюс мира.
4. Выберите одно истинное утверждение:
 - а) когда скорость тела меньше параболической скорость, тело движется по гиперболической траектории;
 - б) когда нижняя планета находится в противостоянии, она хорошо видна с Земли;
 - в) когда светило в нижней кульминации, его прямое восхождение равно 0;
 - г) отношение квадратов периодов обращения планет равно отношению кубов больших полуосей их орбит.
5. Выберите одно истинное утверждение:
 - а) в истинную полночь поясное время равно 24 часам;
 - б) когда планета находится в западной элонгации, она максимальна близка к Земле;
 - в) только тяжелые звезды могут превратиться в черные дыры;
 - г) чем дальше галактика от земного наблюдателя, тем меньше ее скорость удаления.

6. Установите соответствие:

1	Синодический период	а)	$r = a(1 - e^2)/(1 + e \cos \theta)$
2	Средняя орбитальная скорость планеты	б)	$\frac{1}{S} = \frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}$
3	Часовой угол	в)	$v_0 = 29,8/\sqrt{a}$
4	Уравнение эллиптической орбиты	г)	$t = S - \alpha$

7. Установите соответствие:

1	Третий обобщенный закон Кеплера	а)	$\lg \frac{E_1}{E_2} = 0,4(m_2 - m_1)$
2	Формула Погсона	б)	$M = m + 5 + 5 \lg \pi$
3	Расстояние до звезды	в)	$\frac{T_2^2(M_2 + m_2)}{T_1^2(M_1 + m_1)} = \frac{a_2^3}{a_1^3}$
4	Абсолютная звездная величина	г)	$r = 1/\pi$

8. Практическое задание. Параллакс Солнца $p_0 = 8''.8$, а видимый угловой радиус Солнца $r_c = 16'01''$. Во сколько раз радиус Солнца больше радиуса Земли?

Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	б	а	в	г	в	1 - б 2 - в 3 - г 4 - а	1 - в 2 - а 3 - г 4 - б

Ключ к практическому заданию.

Так как параллакс Солнца есть ни что иное, как угловой радиус Земли, видимый с Солнца, следовательно, радиус Солнца во столько же раз больше радиуса Земли, во сколько его угловой диаметр больше параллакса $R_c/R_z = r_c/p_0 = 961''/8''.8 = 109.2$.

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	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.

Время выполнения заданий: не более 30 минут

ИПК-1.1.

Практическое задание 1. Найдите отношение блеска и светимостей двух звезд, если их визуальный блеск равен $+0^m,14$ и $+3^m,07$, а их параллакс $0'',123$ и $0,003$ соответственно.

ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Практическое задание 2. Параллакс двойной звезды $0'',05$, угловой размер большой полуоси видимой орбиты $2''$, период обращения компонентов 100 лет. Звезды отстоят от центра масс на расстояниях, относящихся как 4:1. Определите сумму масс компонентов, а также массу каждой звезды по отдельности.

Ключ к практическому заданию 1: по формуле Погсона:

$$\lg \frac{E_1}{E_2} = 0,4(m_2 - m_1) = 0,4(3^m,07 - 0^m,14) = 1,172,$$

$$\frac{E_1}{E_2} = 14,86 \approx 15.$$

Отношение светимостей двух звезд:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{E_1}{E_2} \left(\frac{\pi_2}{\pi_1} \right)^2 \approx \frac{1}{113}.$$

Ключ к практическому заданию 2: определим большую полуось орбиты:

$$A = \frac{a''}{p''} = \frac{2''}{0'',05} = 40 \text{ a.e.}$$

Из третьего закона Кеплера найдем суммарную массу звезд в массах Солнца:

$$m_1 + m_2 = \frac{A^3}{T^2} = \frac{6,4 \cdot 10^4}{10^4} = 6,4.$$

Учитывая, что $m_1 = 4m_2$, получаем: $5m_2 = 6,4M_C$. Значит $m_1 = 5,1M_C$ и $m_2 = 1,3M_C$.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов – студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов – студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов – при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов – студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала.	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня.	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.