

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
«Набережночелнинский колледж искусств»



«УТВЕРЖДАЮ»


Директор Спирчина Т.В. Спирчина

«31» августа 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«АСТРОНОМИЯ»  
(ОУП.08.)**

специальность 54.02.01 «Дизайн» (по отраслям)

Рабочая программа предмета ОУП.08. «Астрономия» разработана на основе программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 54.02.01 «Дизайн (по отраслям)»


Заместитель директора по учебной работе:  М.О.Шарова

Организация-разработчик: ГАПОУ «Набережночелнинский колледж искусств»

Разработчик: Мухитдинов Р.А. и Тихонова Н.С. – преподаватели ПЦК «Общеобразовательные и гуманитарные учебные предметы»

Рекомендована предметно-цикловой комиссией «Общеобразовательные и гуманитарные учебные предметы»

Протокол № 1 от «31» августа 2022 г.

Председатель  Л.С. Рахматуллина

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>стр. 4-5</b>
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>5-19</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>20-23</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА</b>	<b>23-26</b>
<b>5. ПРИЛОЖЕНИЕ. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>	<b>27</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АСТРОНОМИЯ»

## 1. Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета ОУП.08. «Астрономия» разработана на основе Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 54.02.01 «Дизайн (по отраслям)» в культуре и искусстве.

На базе приобретенных знаний и умений студент должен обладать общими компетенциями, проявлять способность и готовность:

ОК 10. Использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

Выполнение учебной программы формирует у студентов следующие личностные результаты:

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 9. Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта. Сохраняющий психологическую устойчивость в сложных или стремительно меняющихся ситуациях.

ЛР 10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

## 1.2. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебный предмет ОУП.08. «Астрономия» входит в предметную область «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

## 1.3 Цели и задачи учебного предмета. Требования к результатам освоения учебного предмета:

Цель обязательного учебного предмета – формирование у обучающихся представлений о современной естественнонаучной картине мира.

Задачами обязательного учебного предмета являются:

- формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и во Вселенной;
- формирование у обучающихся понимания принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и современной естественнонаучной картины мира;
- формирование у обучающихся знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;

- формирование у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения
- знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных образовательных технологий;
- формирование у обучающихся умения применять приобретенные знания для решения практических задач повседневной жизни.

Изучение обязательного учебного предмета «Астрономия» должно обеспечить:

- сформированность основ целостной научной картины мира; формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;
- сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;
- сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

#### 1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебного предмета:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося — 44 часов.

В том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося — 36 часов;
- самостоятельной работы обучающегося — 8 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>44</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>36</i>
в том числе:	
Лабораторные занятия	<i>3</i>
Контрольные работы	<i>1</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>8</i>
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень освоения
<b>I</b>	<b>Введение</b>	Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной.	<b>1</b>	
1	Введение в астрономию		1	1
<b>II</b>	<b>Астрометрия</b>	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария; Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат; Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике; Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений; Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь.	<b>5</b>	
2	Звёздное небо		1	1
3	Небесные координаты.		1	1
4	Видимое движение планет и Солнца		1	1
5	Движение Луны		1	1
6	Время и календарь		1	1
<b>III</b>	<b>Небесная механика</b>	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения; Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд; Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел; Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете.	<b>3</b>	
7	Система мира		1	1
8	Законы Кеплера движения планет		1	1
9	Космические скорости и межпланетные перелёты		1	1
<b>IV</b>	<b>Строение Солнечной системы</b>	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта; Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового	<b>8</b>	
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы		2	1

11	Планета Земля	эффекта на климат 25 Земли; Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия; Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами; Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.	1	1
12	<b>Луна и её влияние</b>		1	1
13	Планеты земной группы		1	1
14	Планеты-гиганты. Планеты-карлики		1	1
15	Малые тела Солнечной системы		1	1
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы		1	1
V	<b>Астрофизика и звездная астрономия</b>	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиointерферометры; Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли; Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино; Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр– светимость» и распределение звёзд на ней.	8	
17	Методы астрофизических исследований		2	1
18	<b>Солнце</b>		1	1
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца		1	1
20	Основные характеристики звёзд		1	1
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды		1	1
22	Новые и сверхновые звёзды		1	1
23	Эволюция звёзд		1	1
VI	<b>Млечный путь</b>		Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики; Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	3
24	Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления	2		1
25	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	1		1
VII	<b>Галактика</b>	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них; Природа активности галактик; природа квазаров;	3	
26	Классификация галактик		1	1
27	Активные галактики и квазары		1	1

28	Скопления галактики	Природа скоплений и роль тёмной материи в них.	1	1
<b>VIII</b>	<b>Строение и эволюция Вселенной</b>	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной.	<b>2</b>	
29	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная		1	1
30	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение		1	1
<b>IX</b>	<b>Современные проблемы астрономии</b>	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания; Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни.	<b>3</b>	
31	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия		1	1
32	Обнаружение планет возле других звёзд		1	1
33	Поиск жизни и разума во вселенной.		1	1
34	Итоговая аттестация		1	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебного предмета требует наличия учебного кабинета соответствующего предметной области «Естественные науки».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- маркерная доска;
- информационные стенды;
- комплект учебно-наглядных пособий «Биология и экология».

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;

Материально-техническая база соответствует санитарным и противопожарным правилам и нормам.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основная литература.

1. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл. : пособие для общеобразовательных учреждений / А.П.Рымкевич. - 15-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2011. - 188, (4) с. : ил.
2. Кондакова Е. В., Клыков Д. Ю. Астрономия. Методические рекомендации по проведению практических работ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень. - М.: Просвещение, 2018. - 48 с.
3. Клыков Д. Ю., Кондакова Е. В. Методическое пособие по использованию комплекса учебного оборудования для школьного кабинета астрономии. - М.: Просвещение, 2018.

#### **3.3. Требования к организации самостоятельной работы студентов**

Формы работы в курсе «Астрономия» - это самостоятельная проработка материала и выполнение тестовых и лабораторных заданий.

В процессе выполнения самостоятельной работы учащимся рекомендуется всемерно стремиться к максимальной мобилизации и активности учащихся, к выработке у них стремлений к сознательному овладению знаниями.

При изучении «Астрономия» следует широко использовать знания учащихся по другим естественным предметам, поскольку правильное осуществление межпредметных связей способствует более активному и прочному усвоению учебного материала.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Материально-техническое и информационно-техническое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя:

- библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами;
- учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и методического центра;
- компьютерные классы с возможностью работы в Интернет;
- базы практики (базы практики) в соответствии с заключенными договорами;
- аудитории (классы) для консультационной деятельности;
- учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы используют следующие типы самостоятельной работы:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации;
- реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации;
- эвристическая (частично-поисковая), которая заключается в накоплении нового опыта деятельности и применении его в нестандартной ситуации;
- творческая, направленная на развитие способностей обучающихся к исследовательской деятельности.

Содержание самостоятельной внеаудиторной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программе учебного предмета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины, междисциплинарного курса или профессионального модуля.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю	Тестирование
описывать и объяснять различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов	Устный опрос
находить на небе основные созвездия Северного полушария, самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе	Устный опрос
использовать приобретенные знания в практической деятельности для понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии	Устный опрос
Знать:	
смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, экзопланета, спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра	Терминологический диктант

смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина	Устный опрос
основные этапы освоения космического пространства	Тест
гипотезы происхождения Солнечной системы; строение Солнечной системы; основные характеристики и строение Солнца и планет Солнечной системы	Тест

### **Контроль и учет успеваемости**

При оценке знаний учащихся необходимо учитывать: правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов; степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений; самостоятельного ответа; речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

#### **Отметка «5»:**

полно раскрыто содержание материала в объёме программы и учебника; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.

#### **Отметка «4»:**

раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.

#### **Отметка «3»:**

усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно чёткие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

#### **Отметка «2»:**

основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя;

допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

## **Оценка практических умений учащихся.**

### **1. Оценка умений ставить опыты.**

Учитель должен учитывать:

самостоятельность подбора оборудования и объектов;

последовательность в выполнении работы по закладке опыта;

логичность и грамотность в описании наблюдений, в формулировке выводов из опыта.

#### **Отметка «5»:**

правильно определена цель опыта; самостоятельно и последовательно проведены подбор оборудования и объектов, а так же работа по закладке опыта;

научно грамотно, логично описаны наблюдения и сформулированы выводы из опыта.

#### **Отметка «4»:**

правильно определена цель опыта;

самостоятельно и последовательно проведены подбор оборудования, объектов, при закладке опыта допускаются 1 – 2 ошибки;

в целом грамотно и логично описаны наблюдения и сформулированы выводы из опыта.

В описании наблюдений из опыта допущены неточности, выводы неполные.

#### **Отметка «3»:**

правильно определена цель опыта;

подбор оборудования и объектов, а так же работы при закладке опыта проведены с помощью учителя;

допущены неточности и ошибки при закладке опыта, описании наблюдений, формулировании выводов.

#### **Отметка «2»:**

не определена самостоятельно цель опыта;

не подготовлено нужное оборудование;

допущены существенные ошибки при закладке и оформлении опыта.

### **2. Оценка умений проводить наблюдения.**

Учитель должен учитывать:

правильность проведения наблюдений по заданию;

умение выделять существенные признаки у наблюдаемого объекта (процесса);

логичность и научную грамотность в оформлении результатов наблюдений и в выводах.

#### **Отметка «5»:**

правильно самостоятельно проводить наблюдения

при выделении существенных признаков у наблюдаемого объекта (процесса) названы первостепенные;

научно грамотно, логично описаны наблюдения и сформулированы выводы.

#### **Отметка «4»:**

правильно по заданию учителя проведено наблюдение;

при выделении существенных признаков у наблюдаемого объекта (процесса) названы второстепенные;

допущена небрежность в оформлении наблюдений и выводов.

**Отметка «3»:**

допущены неточности и 1 – 2 ошибки в проведении наблюдений по заданию учителя;

при выделении существенных признаков у наблюдаемого объекта (процесса) выделены лишь некоторые;

допущены ошибки (1 - 2) в оформлении наблюдений и выводов.

**Отметка «2»:**

допущены ошибки (3 - 4) в проведении наблюдений по заданию учителя;

неправильно выделены признаки у наблюдаемого объекта (процесса);

допущены ошибки (3 - 4) в оформлении наблюдений и выводов.

## 5. ПРИЛОЖЕНИЕ. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### Итоговая контрольная работа по Астрономии

#### 1 вариант

1. Какое из перечисленных созвездий **нельзя** наблюдать 15 октября в 20.00 в г. Нижний Новгород (широта  $56^0$ )?

А) *Лира* Б) *Овен* В) *Большой Пес* Г) *Козерог*

2. Как называется фаза Луны, изображенная на рисунке? В какое время суток Луна видна в этой фазе?

А) *Первая четверть. Видна вечером.*

Б) *Последняя четверть. Видна утром.*

В) *Полулуние. Видна вечером.*

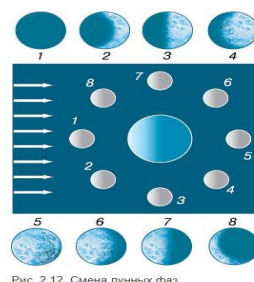
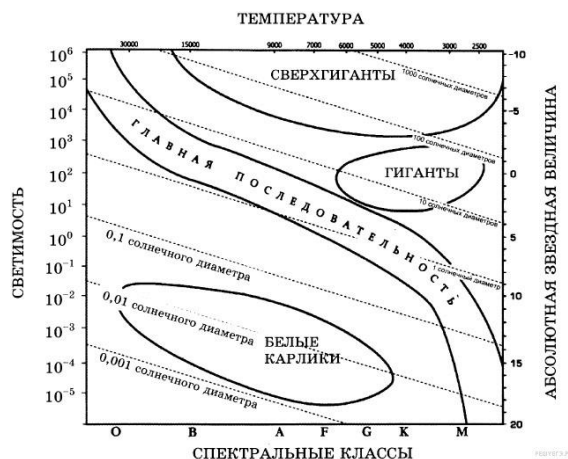


Рис. 2.12. Смена лунных фаз

3. Расположите астрономические величины в порядке их **возрастания**. Запишите в таблицу получившуюся последовательность цифр ответа.

- 1) 200 а.е.
- 2) 12 пк
- 3) 500 000 000 км
- 4) 5 св. лет

4. На рисунке представлена диаграмма Герцшпрунга – Рассела.



Выберите **два** утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме.

1. Температура звезд спектрального класса *G* в 2 раза выше температуры звезд спектрального класса *A*.
2. Звезда Бетельгейзе относится к сверхгигантам, поскольку ее радиус почти в 1 000 раз превышает радиус Солнца.
3. Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
4. Звезда Антарес имеет температуру поверхности 3 300 К и относится к звездам спектрального класса *A*.
5. «Жизненный цикл» звезды спектрального класса *K* главной последовательности более длительный, чем звезды спектрального класса *B* главной последовательности.

4. Параллакс звезды равен  $0,001''$ , ее видимая звездная величина  $+1^m$ . Какова ее абсолютная звездная величина? Какова ее светимость? К какому классу относится эта звезда?

5. Каков период обращения кометы, у которой большая полуось 1000 а.е.?

6. Комета 9P/Темпеля имеет вытянутую орбиту, ее перигелийное расстояние 1,51 а.е., обращается вокруг Солнца с периодом обращения 5,52 года. Найдите наибольшее расстояние от кометы до Солнца, большую полуось и эксцентриситет ее орбиты.

## 2 вариант

1. В каком созвездии находится галактика М31 ( $\alpha = 0^h40^m$ ,  $\delta = +41^0$ )?

А) Треугольник

В) Пегас

Б) Андромеда

Г) Скульптор

2. На каком расстоянии должна находиться звезда, чтобы ее видимая звездная величина была равна абсолютной звездной величине?

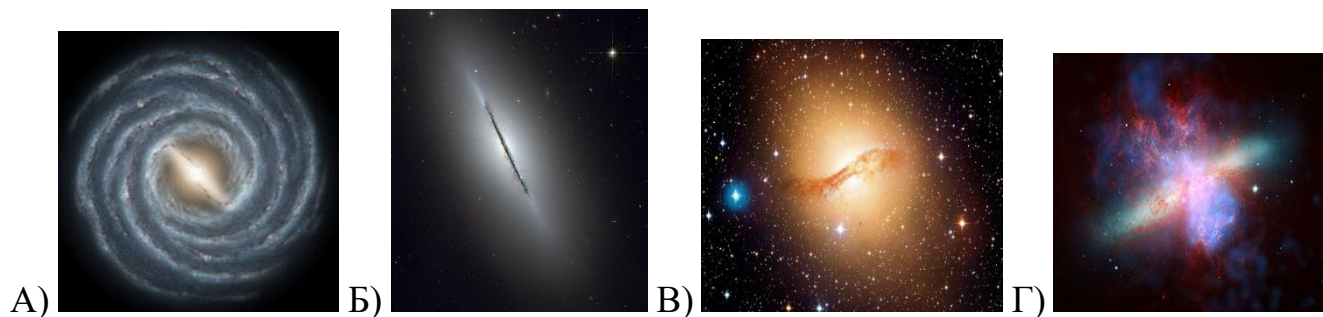
А) 1 пк

В) 100 пк

Б) 10 пк

Г) 1000 пк

3. На какой картинке изображена Наша Галактика – Млечный Путь?



4. Рассмотрите таблицу, содержащую сведения о ярких звездах:

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Плотность по отношению к плотности воды
Антарес	3 300	18	560	$1,5 \cdot 10^{-7}$
Арктур	4 100	4,2	26	$3 \cdot 10^{-4}$
Вега	9 500	2,8	3,0	0,14
Сириус В	8 200	1	$2 \cdot 10^{-2}$	$1,75 \cdot 10^6$
Ригель	11 200	40	138	$2 \cdot 10^{-5}$
$\alpha$ Центавра	5 730	1,02	1,2	0,80
70 Змееносца	4 900	0,8	0,89	2,2
40 Эридана	10 000	0,44	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$1,25 \cdot 10^8$

Выберите **два** утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд.

- 1) Звезды Антарес и Ригель являются сверхгигантами.
- 2) Звезда Арктур относится к голубым звездам спектрального класса O.
- 3) Звезда Сириус В относится к звездам главной последовательности на диаграмме Герцишпрунга-Рассела.
- 4) Температура поверхности Веги ниже температуры поверхности Солнца.
- 5) Звезда 40 Эридана относится к белым карликам.



5. Вычислите большую полуось планеты Марс, если ее синодический период равен 780 сут. Ответ выразите в астрономических единицах и округлите до десятых.
6. Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий?
7. Синодический период Урана 369,7 суток. Сколько земных лет составляет один год на Уране?