

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«НИЖНЕУДИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»



«Утверждаю»
Директор ГБПОУ НТЖТ
В. И. Односторонцев
«15» июня 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Астрономия

Технический профиль

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

2021г.

Одобрено
Предметно-цикло-
вой
комиссией
Протокол № 9
От «15» 06 2021 г.
Председатель ПЦК
Крицкая

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;

- примерной программы «Астрономия» для профессиональных образовательных организаций, 2018 г. ФГАУ «ФИРО».

Разработчики:

Автор: Герасимович Е.П., преподаватель общеобразовательных дисциплин ГБПОУ
НТЖТ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Астрономия

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии СПО 08.02.010 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в общеобразовательный цикл

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Содержание программы «Астрономия» направлено на достижение следующих **целей:**

-освоение знаний о фундаментальных астрономических законах и принципах, лежащих в основе современной картины мира; наиболее важных открытиях в области астрономии, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

-овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по астрономии для объяснения разнообразных явлений, оценивать достоверность естественнонаучной информации;

-развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

-воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений астрономии на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

-использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны

окружающей среды и возможностями применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия», обеспечивает достижение студентами следующих результатов: **личностных:**

-чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки;

- готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности;

- умение использовать достижения современной науки и технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

- самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации;

- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития.

метапредметных:

- использовать различные виды познавательной деятельности для решения задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- использовать различные источники для получения астрономической информации, умение оценить её достоверность;
- анализировать и представлять информацию в различных видах;
- публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.

предметных:

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связи с физикой и математикой, о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
- использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа;
- воспроизводить определения терминов и понятий ; (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время, конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица, звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы; механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; сущность астеройдно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения; механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд;
- применять звёздную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.
- вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры - по угловым размерам и расстоянию; расстояние до звезд по годичному параллаксу; расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;
- формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного закона Кеплера);
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; - описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; характерные особенности природы планет-гигантов, их

спутников и колец; явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; последствия падения на Землю крупных метеоритов; внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; этапы формирования и эволюции звезды; механизм вспышек новых и сверхновых;

- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр; физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;

- определять и различать понятия (Солнечная система, планета, её спутники, планеты земной группы, планеты - гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);

- перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;

- проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землёй по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; моделей различных типов звезд с моделью Солнца; выводов А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;

- оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);

- распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);

- обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;

- формулировать закон Хаббла;

- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;

- интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна; обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;

- систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 59 час, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 39 часа;

самостоятельной работы обучающегося 20 часов.

1.5. Перечень формируемых компетенций

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	59
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	39
в том числе:	
Практические занятия	16
Контрольная работа	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
в том числе:	
подготовка реферата	10
составление опорных конспектов	8
подготовка докладов	2
<i>Промежуточная аттестация не предусмотрена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Астрономия**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение.	Содержание учебного материала	1	
	1 Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы.		2
	2 Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка доклада: Достижения современной космонавтики.	2	
Тема 1. История развития астрономии.	Содержание учебного материала	1	
	3 Астрономия Аристотеля как «наиболее физическая из математических наук». Космология Аристотеля. Гиппарх Никейский: первые математические теории видимого движения Солнца и Луны и теории затмений. Птолемей (астрономия как «математическое изучение неба»). Создание первой универсальной математической модели мира на основе принципа геоцентризма.		2
	4 Звездное небо (изменение видов звездного неба в течение суток, года). Летоисчисление и его точность (солнечный и лунный, юлианский и григорианский календари, проекты новых календарей). Оптическая астрономия (цивилизационный запрос, телескопы: виды, характеристики, назначение).	1	
	5 Изучение околоземного пространства (история советской космонавтики, современные методы изучения ближнего космоса). Астрономия дальнего космоса (волновая астрономия, наземные и орбитальные телескопы, современные методы изучения дальнего космоса).	1	
	6 Практические занятия: « Роль и значение летоисчисления для жизни и деятельности человека». «значение использования календарей при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования».	1	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовить реферат: История открытия Плутона и Нептуна.	2	
Тема 2.	Содержание учебного материала		

Устройство Солнечной системы	7-8	Система «Земля — Луна» (основные движения Земли, форма Земли, Луна — спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Луны (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы).	2	
	9	Практические занятия: «Звездное небо. Небесные координаты».	1	
		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовить реферат: История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.	2	
	Содержание учебного материала		1	
	10	Планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс; общая характеристика атмосферы, поверхности).		
	11	Практические занятия: «Солнце как звезда».	1	
	Содержание учебного материала		2	
	12-13	Планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун; общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца).		
	14	Практические занятия: «Планеты гиганты, их спутники и кольца»	1	
	15	Практические занятия: «Конфигурация планет и условия их видимости».	1	
		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка реферата: Самые высокие горы планет земной группы.	2	
	Содержание учебного материала		2	
	16-17	Астероиды и метеориты. Закономерность в расстояниях планет от Солнца. Орбиты астероидов. Два пояса астероидов: Главный пояс (между орбитами Марса и Юпитера) и пояс Койпера (за пределами орбиты Нептуна; Плутон — один из крупнейших астероидов этого пояса). Физические характеристики астероидов. Метеориты.		
	18	Практические занятия: «Планеты солнечной системы».	1	
	19	Практические занятия: «Наша Галактика».	1	
	Содержание учебного материала		1	
	20	Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки). Понятие об астероидно-кометной опасности.		
	21	Практическая работа:	1	

		«Спутники планет».		
		Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорных конспектов.	2	
		Содержание учебного материала	2	
	22 - 23	Исследования Солнечной системы. Межпланетные космические аппараты, используемые для исследования планет. Новые научные исследования Солнечной системы		
	24	Практические занятия: «Гелиоцентрическая система Каперника».	1	
Тема 3. Строение и эволюция Вселенной		Содержание учебного материала		
	25	Расстояние до звезд (определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины). Пространственные скорости звезд (собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд). Физическая природа звезд (цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности). Связь между физическими характеристиками звезд (диаграмма «спектр — светимость», соотношение «масса — светимость», вращение звезд различных спектральных классов).	1	
		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка реферата: Правда и вымысел: белые и серые дыры.	2	
	26	Практические задания: «Определение расстояний небесных тел в солнечной системе».	1	
		Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорных конспектов.	2	
		Содержание учебного материала	1	
	27	Двойные звезды (оптические и физические двойные звезды, определенных масс звезды из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд). Открытие экзопланет — планет, движущихся вокруг звезд. Физические переменные, новые и сверхновые звезды (цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые).		
	28	Практические задания: «Измерение времени. Определение географической долготы и широты».	1	
		Содержание учебного материала	1	
	29	Наша Галактика (состав — звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля). Строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней.		
		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовить реферат: Парниковый эффект: польза или вред?	2	
	30	Практические задания: «Закон Кеплера. Закон всемирного тяготения».	1	
	Содержание учебного материала	1		

31	Сверхмассивная черная дыра в центре Галактики. Радиоизлучение Галактики. Загадочные гамма- всплески. Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары и сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик).		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорных конспектов.	2	
32	Практические занятия: « Большой взрыв».	1	
	Содержание учебного материала	1	
33	Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной, открытие ускоренного расширения Метагалактики). Происхождение и эволюция звезд. Возраст галактик и звезд.		
34	Практические занятия: « Звезды и звездные скопления».	1	
	Содержание учебного материала	1	
35	Происхождение планет (возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет).		
	Самостоятельная работа обучающихся: Составление опорных конспектов.	2	
36	Практические занятия: «Малые тела солнечной системы».	1	
37	Жизнь и разум во Вселенной (эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций).	1	
38	Практические занятия: « значение знаний об эволюции галактик и звезд для человека».	1	
39	Контрольная работа	1	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Астрономии» с доступом к сети Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся. Оборудование учебного кабинета астрономии: наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых), информационно-коммуникационные средства;

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Астрономия».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с выходом в Интернет, лицензионным программным обеспечением общего назначения, мультимедийное оборудование.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Дмитриева В.Ф., Физика для профессий и специальностей технического профиля, М.: Издательский центр «Академия», 2017 .
2. Дмитриева В.Ф., Физика для профессий и специальностей технического профиля, М.: Издательский центр «Академия», 2019 .

Электронные ресурсы:

1. Сайт Е.П. Левитана. [Интернет-сайт]. - URL: <https://sites.google.com/site/astronomlevitan/home>
2. Astronet. [Интернет-сайт]. - URL: <http://www.astronet.ru/>
3. Астрономические журналы, организации, сайта. [Интернет-сайт]. - URL: <http://www.astronom2000.info/different/kont/>
4. Картографический сервис (Google Maps) . <https://hi-news.ru/tag/kosmos>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контрольная оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки;	устный опрос, наблюдение за действиями обучающихся в процессе обучения и во внеурочной деятельности
готовность к продолжению образования и повышения квалификации в избранной профессиональной деятельности;	устный опрос тестирование
умение использовать достижения современной науки и технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;	устный опрос
самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации;	устный опрос оценка результатов практических и самостоятельных работ
умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;	оценка результатов самостоятельных работ
умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития.	оценка результатов групповых практических и самостоятельных работ

	самооценка
чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки;	устный опрос, наблюдение за действиями обучающихся в процессе обучения и во внеурочной деятельности
Метапредметные:	

возмущений в движении тел Солнечной системы; механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли; сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения; механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; причины изменения светимости переменных звезд;	
применять звёздную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд.	устный опрос
использовать различные виды познавательной деятельности для решения задач, применять основные методы познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент) для изучения различных сторон окружающей действительности;	устный опрос оценка результатов практических работ контрольная работа
умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;	устный опрос оценка результатов практических работ
использовать различные источники для получения астрономической информации, умение оценить её достоверность;	устный опрос оценка результатов практических и самостоятельных работ
Предметные:	
воспроизводить сведения по истории развития астрономии, о ее связи с физикой и математикой, о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;	устный опрос оценка результатов практических работ контрольная работа
использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа;	устный опрос оценка результатов практических работ контрольная работа
воспроизводить определения терминов и понятий: (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время, конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица, звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);	устный опрос; оценка результатов практических работ контрольная работа
объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; причины возникновения приливов на Земле и	устный опрос контрольная работа

вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры - по угловым размерам и расстоянию; расстояние до звезд по годичному параллаксу; расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;	оценка результатов выполнения индивидуальных и групповых проектов по дисциплине
формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного закона Кеплера);	устный опрос контрольная работа
описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; - описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли; характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец; явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью; последствия падения на Землю крупных метеоритов; внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; этапы формирования и эволюции звезды; механизм вспышек новых и сверхновых;	устный опрос контрольная работа
характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы; природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий; основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр; физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;	устный опрос контрольная работа
формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;	устный опрос контрольная работа
определять и различать понятия (Солнечная система, планета, её спутники, планеты земной группы, планеты - гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);	устный опрос контрольная работа
перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;	устный опрос контрольная работа
проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землёй по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет; моделей различных типов звезд с моделью Солнца; выводов А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;	устный опрос контрольная работа
оценивать время существования звезд в зависимости от их	устный опрос

массы; возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;	контрольная работа
объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);	устный опрос контрольная работа
распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);	устный опрос контрольная работа
обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;	устный опрос контрольная работа
формулировать закон Хаббла; классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения — Большого взрыва;	устный опрос контрольная работа
интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой еще неизвестна; обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;	устный опрос контрольная работа
систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.	устный опрос контрольная работа