

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ ИМЕНИ МИХАИЛА МАТУСОВСКОГО»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
ОУП.08. Астрономия
(наименование учебного предмета)

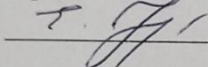
53.02.06 Хоровое дирижирование
(код, наименование специальности)

Рассмотрено и согласовано предметно-цикловой комиссией
общеобразовательных дисциплин

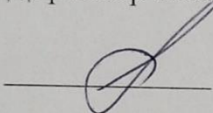
Протокол № 1 от « 28 » августа 2024 г.

Разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 53.02.06 Хоровое дирижирование, федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 (с изменениями).

Председатель предметно-цикловой комиссии

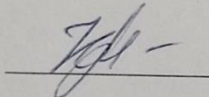
 Е.Ю. Федякова

Директор колледжа

 А.И. Сенчук

Составитель:

Преподаватель общеобразовательных дисциплин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганская государственная академия культуры и искусств имени Михаила Матусовского»

 А.Н.Кравцов

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1.1. Область применения рабочей программы.

Рабочая программа учебного предмета (далее – рабочая программа) является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СОО и ФГОС СПО по специальности 53.02.06 Хоровое дирижирование.

Рабочая программа учебного предмета может быть использована в общеобразовательном цикле учебного плана на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

1.2. Цели и задачи учебного предмета – требования к результатам освоения учебного предмета

В результате освоения учебного предмета обучающийся должен **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;

описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда;

использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

знать:

смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

основные этапы освоения космического пространства;

гипотезы происхождения Солнечной системы;

основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики.

1.3. Количество часов на освоение программы учебного предмета:

всего – 32 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающихся – 16 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся – 16 часов.

Самостоятельная работа – 16 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Результатом освоения рабочей программы учебного предмета является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе знаниями и умениями.

Наименование результата обучения	
Знать	Уметь
<p>-смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра; смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; основные этапы освоения космического пространства; гипотезы происхождения Солнечной системы; основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики.</p>	<p>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;</p> <p>описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;</p> <p>характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;</p> <p>находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда;</p> <p>использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;</p> <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания взаимосвязи астрономии с</p>

	<p>другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.</p>
--	---

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Тематический план учебного предмета

Коды компетенций	Наименование разделов, тем	Всего, часов	Объем времени, отведенный на освоение учебного предмета				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
	Тема 1. Предмет астрономии	4	2	2	-	2	-
	Тема 2. Основы практической астрономии	6	3	3	-	3	-
	Тема 3. Законы движения небесных тел	4	2	2	-	2	-
	Тема 4. Солнечная система	4	2	2	-	2	-
	Тема 5. Методы астрономических исследований	2	1	1	-	1	-
	Тема 6. Звезды	6	3	3	-	3	-
	Тема 7. Наша Галактика – Млечный путь	4	2	2	-	2	-
	Тема 8. Строение и эволюция Вселенной	2	1	1	-	1	-
Промежуточная аттестация - зачет с оценкой		-	-	-	-	-	-
Всего часов:		32	16	16	-	16	-

3.2. Содержание обучения по учебному предмету АСТРОНОМИЯ

Наименование разделов, тем учебного предмета	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
	2	3
Тема 1. Предмет астрономии	Содержание учебного материала	2
	Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Телескопы, принцип их работы. Электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах.	1
	История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы. Достижения современной космонавтики.	2
Тема 2. Основы практической астрономии	Содержание учебного материала	3
	Звезды и созвездия. Созвездия зодиака. Небесная сфера.	1
	Видимое суточное движение звезд. Небесная Сфера. Звездные карты и небесные координаты. Астрономические (небесные) координаты.	1
	Суточное движение светил на различных широтах. Высота светил в кульминации. Эклиптика. Видимое движение Солнца и Луны. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Особенности суточного движения звезд на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли. Описание порядка смены фаз Луны, взаимного расположения Земли, Луны и Солнца в моменты затмений.	3
Тема 3. Законы движения небесных тел	Содержание учебного материала	2
	Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурации и условия видимости планет. Синодические периоды обращения планет и их связь с сидерическими периодами.	1
	Законы движения планет. Законы И.Кеплера	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Анализ законов Кеплера, их значения для развития физики и астрономии.	2
Тема 4. Солнечная система	Содержание учебного материала:	2
	Современные представления о солнечной системе. Планета Земля: строение, атмосфера, магнитное поле. Физические условия на Луне. Рельеф Луны.	1

	Планеты земной группы. Меркурий. Венера. Марс. Планеты-гиганты. Особенности планет-гигантов. Спутники и кольца планет.	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Исследования Луны, проведенные средствами космонавтики. Результат исследований планет земной группы. Новые результаты исследований планет-гигантов, их спутников.	2
Тема 5. Методы астрономических исследований	Содержание учебного материала:	1
	Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Обсерватории. Радиотелескопы. Применение спектрального анализа. Внеатмосферная астрономия.	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Методы и подходы к анализу электромагнитного излучения космических объектов.	1
Тема 6. Звезды	Содержание учебного материала:	3
	Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Видимая и абсолютная звездная величина. Цвет, спектры и температура звезд.	1
	Виды звезд. Важнейшие закономерности в мире звезд. Эволюция звезд.	1
	Строение Солнца, солнечной атмосферы. Общие сведения о Солнце. Магнитное поле Солнца. Модель внутреннего строения Солнца. Источники солнечной энергии. Солнечная атмосфера. Влияние солнечной активности на географические и биологические процессы на Земле	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Солнечная активность и механизм их влияния на Землю. Образования пятен, протуберанцев и другие проявления солнечной активности. Процессы происходящие внутри звезд.	3
Тема 7. Наша Галактика – Млечный путь	Содержание учебного материала:	2
	Состав и структура Галактики. Млечный Путь и структура Галактики. Звездные скопления. Шаровые скопления.	1
	Многообразии галактик и их основные характеристики. Открытие других галактик. Многообразие (классификация) галактик.	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Строение и структура Галактики. Описание процесса формирования звезд из холодных газопылевых облаков.	2
Тема 8. Строение и	Содержание учебного материала	1

эволюция Вселенной	Конечность и бесконечность вселенной - парадоксы классической космологии. Современные проблемы астрономии. Модель расширяющейся Вселенной. Происхождение Вселенной – концепция Большого взрыва.	1
	Самостоятельная работа обучающихся. Применение принципа Доплера для объяснения «красного смещения». Разнообразие мира галактик.	1
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой		
Всего часов:		32

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

4.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета предполагает наличие учебного класса естественнонаучных дисциплин.

Подготовка внеаудиторной работы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки, обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, комплект учебно-методической документации, наглядные пособия, достаточное количество учебных книг, доска.

Технические средства обучения:

подвижная карта звездного неба, модель небесной сферы, глобус, телескоп, средства мультимедиа.

4.2. Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися учебного предмета может проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях, соответствующих профилю учебной дисциплины.

Преподавание учебного предмета должно носить практическую направленность. В процессе занятий обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Текущий и промежуточный контроль обучения складывается из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, составление структурных схем и рисунков, проведение тестирования, решение задач обучающимися в процессе проведения занятий и т.д.

промежуточный контроль: зачет с оценкой.

4.3. Кадровое обеспечение образовательной деятельности

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ОПОП СПО – ППССЗ по специальности должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого учебного предмета. Доля преподавателей, имеющих высшее образование, должна составлять не менее 95 процентов в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе.

Опыт деятельности в организациях соответствующей

профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих высшее образование, может быть заменено преподавателями, имеющими СПО и государственные почетные звания в соответствующей профессиональной сфере, или специалистами, имеющими СПО и стаж практической работы в соответствующей профессиональной сфере более 10 последних лет.

4.4. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Астрономия : 10—11 классы / А. В. Засов, В. Г. Сур-дин. — м. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2019. — 304 с. : ил. ISBN 978-5-9963-4490-1

Дополнительные источники

1. Чаругин, В.М.. Астрономия. 10-11 классы. ЭФУ / В.М. Чаругин — Москва : Просвещение, 2022. — 10 с. — ISBN 978-5-09-099263-3.

Интернет - ресурсы

1. Астрофизический портал. Новости астрономии.

<http://www.afportal.ru/astro>

2. Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем при проведении контрольных работ, практических занятий, тестирований, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Формы и методы контроля и оценки
<p>Знать: смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеорит, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра; смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина; основные этапы освоения космического пространства; гипотезы происхождения Солнечной системы; основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы; размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики.</p> <p>Уметь:</p>	<p>Обучающийся демонстрирует знания и умения: рассуждать на астрономические темы; формулировать собственную позицию; подбирать аргументы; владеть астрономической терминологией; давать определение понятий; находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения; анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения; на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования; выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные; извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-</p>	<p>Формы контроля: Устный опрос; самостоятельная работа; тестовые задания.</p> <p>Методы контроля: Фронтальный опрос; индивидуальный опрос; проверка самостоятельной работы; контрольная работа;</p> <p>Промежуточная аттестация: зачет с оценкой</p>

<p>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; описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера; характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы; находить на небе основные</p>	<p>ресурсы) и критически ее оценивать; готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других Источников; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой; использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа. воспроизводить горизонтальную и экваториальную системы координат; воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время); объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд. воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира; воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица); вычислять расстояние до планет по горизонтальному</p>	
--	---	--

<p>созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда;</p> <p>использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;</p> <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;</p> <p>оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.</p>	<p>параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;</p> <p>формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;</p> <p>описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;</p> <p>объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;</p> <p>характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.</p> <p>формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;</p> <p>определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);</p> <p>описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;</p> <p>перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;</p> <p>проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;</p> <p>объяснять механизм парникового эффекта и его</p>	
--	---	--

	<p>значение для формирования и сохранения уникальной Природы Земли;</p> <p>описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;</p> <p>характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;</p> <p>описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;</p> <p>описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;</p> <p>объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.</p> <p>определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);</p> <p>характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;</p> <p>описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;</p> <p>объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;</p> <p>описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;</p> <p>вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу;</p> <p>называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;</p> <p>сравнивать модели различных</p>	
--	--	--

	<p>типов звезд с моделью Солнца; объяснять причины изменения светимости переменных звезд; описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых; оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; описывать этапы формирования и эволюции звезды; характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, нейтронных звезд и черных дыр. объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение); характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика); определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»; распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные); сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик; формулировать закон Хаббла; определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых; оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла; интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в</p>	
--	--	--

	<p>пользу гипотезы Горячей Вселенной; 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. систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной.</p>	
--	--	--