***Приложение II.7***

к ООП СПО по профессии

**08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию**

**инженерных систем жилищно-**

**коммунального хозяйства**

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

**Рабочая ПРОГРАММа учебной дисциплины**

**ОДБ.07 Астрономия**

г. Тобольск, 2019г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана:

* на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства» от 09 декабря 2016 года N1578, зарегистрирован в Минюсте России 23 декабря 2016 года N44915)
* в соответствии с Приказом Минобрнауки России «О внесении изменений в ФГОС СОО, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413» от 29 июня 2017 г. № 613;
* на основании Письма Минобрнауки России «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 г. №ТС-194/08;
* с учетом требований ФГОС СОО, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Астрономия».
* на основе примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» для профессиональных образовательных организаций (рекомендована ФГАУ «ФИРО» в качестве примерной программы для реализации ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, протокол №2 от 18.04.2018г.).

**Организация-разработчик:**

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

**Разработчики:**

Алиев Ильяс Манзурович – преподаватель физики

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

**«Рассмотрено»** на заседании цикловой комиссии педагогических работников гуманитарных, социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин (г.Тобольск)

Протокол № 9 от 17 мая 2019г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / Трухина Т.В./

**«Согласовано»**

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Симанова И.Н./

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc504916281)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 6](#_Toc504916282)

[3. условия реализации программы дисциплины 9](#_Toc504916283)

[3.2. Информационное обеспечение обучения 9](#_Toc504916284)

[4. Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины 10](#_Toc504916285)

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОДБ.07 Астрономия**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППКРС по профессии 08.01.26 Мастер по ремонту и обслуживанию инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства

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

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

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

• понимания принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и современной естественно-научной картины мира;

• 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;

• умений объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;

• познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных образовательных технологий;

• умения применять приобретенные знания для решения практических задач повседневной жизни;

• научного мировоззрения;

• навыков использования естественно-научных, особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия» обеспечивает достижение обучающимися следующих ***результатов***:

• ***личностных*:**

− сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;

− устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;

− умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;

• ***метапредметных*:**

− умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

− владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;

− умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;

− владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;

• ***предметных*:**

− сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

− понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

− владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

− сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

− осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

|  |  |
| --- | --- |
| **У 1** | ***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 |
| **У 2** | ***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; |
| **У 3** | ***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; |
| **У 4** | ***находить*** ***на небе*** основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе; |
| **У 5** | ***использовать*** компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта; |
| **У 6** | ***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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. |

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

|  |  |
| --- | --- |
| **З 1** | **смысл понятий:** активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро; |
| **З2** | **определения физических величин:** астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы; |
| **З3** | **смысл работ и формулировку законов:** Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника,Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна; |

**1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **36** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **36** часа;

самостоятельной работы обучающегося **0** часов.

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОДБ 07. Астрономия**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | | **36** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | | **36** |
| в том числе: | |  |
| лекции | | **16** |
| практические работы | | **20** |
| лабораторные работы | |
| контрольные работы | |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | |  |
| в том числе: | |  |
| написание рефератов | |  |
| написание конспекта | |  |
| Итоговая аттестация в форме: | дифференцированный зачет (1 семестр) | |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОДБ.07 Астрономия**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные, практические и самостоятельные работы обучающихся** | | **Объем часов** | **Уровень усвоения** | **Умения и знания** |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 |
| **Введение** | Представление об астрономии. Краткий обзор основных объектов во Вселенной и ее строения. | | 2 |  |  |
| **Раздел 1.** | **Сферическая астрономия** | |  |  |  |
| **Тема 1.1.**  **Основы практической астрономии.** | Содержание учебного материала | | 4 |  |  |
| 1.1.1. | Небесная сфера. Особые точки небесной сферы | 4 | 1 | У1 – У6  З1 –З3 |
| 1.1.2. | Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба | 1 |
| 1.1.3. | Движение Земли вокруг Солнца | 1 |
| 1.1.4. | Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения | 1 |
| 1.1.5. | Время и календарь | 1 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:  Подготовить конспект на тему: «Стоунхендж – одна из древнейших астрономических обсерваторий». | | 4 | 3 |  |
| **Тема 1.2.**  **Законы движения небесных тел.** |  | Содержание учебного материала |  |  |  |
| 1.2.1. | Структура и масштабы Солнечной системы. | 4 | 1 | У1 – У6  З1 – З3 |
| 1.2.2. | Конфигурация и условия видимости планет. | 1 |
| 1.2.3. | Небесная механика. Законы Кеплера. | 1 |
| 1.2.4. | Движение искусственных небесных тел. | 1 |
| Практическая работа № 1. Методы расчета траектории космических полетов. | | 1 | 2 – 3 |  |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:  Подготовить реферат на тему: «Движение естественных небесных тел». | | 2 | 3 |  |
| **Тема 1.3.**  **Солнечная система** | Содержание учебного материала | |  |  |  |
| 1.3.1. | Происхождение Солнечной системы. | 4 | 1 | У1 – У6  З1 – З3 |
| 1.3.2. | Система Земля – Луна. Планеты земной группы. | 1 |
| 1.3.3. | Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. | 1 |
| 1.3.4. | Малые тела Солнечной системы. | 1 |
| Практическая работа № 2.Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Определение масс небесных тел. | | 1 | 2 – 3 |  |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:  Подготовить реферат на тему: «Роль колец у планет гигантов». | | 2 | 3 |  |
| **Тема 1.4.**  **Звезды** | Содержание учебного материала | |  |  |  |
| 1.4.1. | Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. |  | 1 |  |
| 1.4.2. | Внесолнечные планеты. |  | 1 | У1 – У6  З1 – З3 |
| 1.4.3. | Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. | 1 |
| 1.4.4. | Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. | 1 |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:  Подготовить реферат на тему: «Эволюция звезд». | |  | 2 – 3 |  |
| Практическая работа № 3. Определение расстояния до звезд. | | 1 | 3 |  |
| Контрольная работа по разделу «Сферическая астрономия». | | 2 – 3 |  |
| **Раздел 2.** | **Галактика** | |  |  |  |
| **Тема 2.1.**  **Наша Галактика - Млечный Путь** | Содержание учебного материала | |  |  |  |
| 2.1.1. | Состав и структура Галактики. | 6 | 1 | У1 – У6  З1 – З3 |
| 2.1.2. | Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. | 1 |
| 2.1.3. | Вращение Галактики. | 1 |
| 2.1.4. | Темная материя. | 1 |
| Практическая работа № 4.Астрофизические параметры Млечного Пути. | | 1 | 2 – 3 |  |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:  Подготовить реферат на тему: «Класс и строение галактик». | | 4 | 3 |  |
| **Тема 2.1.**  **Галактики. Строение и эволюция Вселенной** | Содержание учебного материала | |  |  |  |
| 2.1.1. | Многообразие галактик и их основные характеристики. | 6 | 1 | У1 – У6  З1 – З3 |
| 2.1.2. | Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. | 1 |
| 2.1.3. | Красное смещение. Закон Хаббла. | 1 |
| 2.1.4. | Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. | 1 |
| Практическая работа № 5.Черные дыры. | | 1 | 2 – 3 |  |
| Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся:  Подготовить реферат на тему: «Темная энергия». | | 4 | 3 |  |
| Контрольная работа по разделу «Галактика». | | 1 | 2 – 3 |  |
| Итоговая контрольная работа | | 2 – 3 |  |
|  | **дифференцированный зачет** | |  |  |  |
|  | **Обязательная аудиторная нагрузка:** | | **36** |  |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** | | **0** |  |  |
|  | **Максимальная учебная нагрузка:** | | **36** |  |  |

1.– ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2.–репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

# условия реализации программы дисциплины

**ОДБ 07. Астрономия**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета общеобразовательных дисциплин;

**Оборудование учебного кабинета**:

* посадочные места по количеству учащихся;
* рабочее место преподавателя;
* учебно-методический комплект дисциплины.

**Технические средства обучения**:

* компьютер с лицензионным программным обеспечением;
* проектор;
* экран.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

**Основные источники:**

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11кл: учебник/ Б.А. Воронцов- Вельяминов, Е.К. Страут.- 4-е изд., стереотип – М.: Дрофа, 2017
2. Кунаш, М.А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» /М. А. Кунаш. — М. : Дрофа, 2018.
3. Страут, Е.К.Астрономия. Базовый уровень. 11 класс : рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута : учебно-методическое пособие /Е. К. Страут. — М. : Дрофа, 2017.
4. Страут, Е.К. Программа: Астрономия. Базовый уровень. 11 класс :учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. — М. : Дрофа,2018.
5. Левитан Е.П. «Астрономия. 11 класс» –М.: Дрофа, 2013

**Дополнительные источники**:

1. Детская энциклопедия звездного неба на CD
2. Джеффри Корнелиус. Звездное небо
3. Дагаев М.М., Чаругин В.М. Книга для чтения по астрономии. Астрофизика. М.: Просвещение, 1998

**Электронные ресурсы:**

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]: Учебно-методические материалы. – Режим доступа: www.UROKI.NET
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://fcior.edu.ru
3. Российская Астрономическая сеть». [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://www.astronet.ru/

**3.3. Адаптация содержания образования в рамках реализации программы для обучающихся с ОВЗ** (слабослышащих, слабовидящих, с нарушениями опорно-двигательного аппарата, с интеллектуальными нарушениями).

Реализация программы для этой группы обучающихся требует создания безбарьерной среды (обеспечение индивидуально адаптированного рабочего места).

**Учебно-методическое обеспечение:** наличия учебно-методического комплекса (учебные программы, учебники, учебно-методические пособия, включая рельефно-графические изображения, для слабовидящих детей, справочники, атласы, тетради на печатной основе (рабочие тетради), ФОСы, словари, задания для внеаудиторной самостоятельной работы, презентационные материалы, аудио-, видеоматериалы с аннотациями, анимационные фильмы, перечень заданий и вопросов для всех видов аттестации, макеты, натуральные образцы, материалы для физкультминуток, зрительных гимнастик.

**Оборудование:** звукоусиливающая акустическая система, наушники, синтезатор, беспроводное устройство оповещения, приборы для подключения и использования гаджетов, комплекс светотехнических и звуковых учебных пособий, и аппаратуры, персональный ПК, планшеты, ноутбуки, телевизор, проектор, лампы для освещения стола, тканевые шторы, увеличительные приборы (лупы настольные и для мобильного использования).

**Активные технические средства:** тренажеры, обучающие компьютерные программы, технические средства статической проекции (диапроекторы, установки полиэкранных фильмов, установки стереопроекции, голограммы и др.); звукотехнические устройства (стереомагнитофоны, микшеры, эквалайзеры, стереоусилители, лингафонные классы, диктофоны и др.); доска/SMART - столик/интерактивная плазменная панель с обучающим программным обеспечением.

# 4.Контроль и оценка результатов освоения Дисциплины

**ОДБ 07. Астрономия**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ, а также выполнения учащимися индивидуальных заданий.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения**  **(освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| **Умения:** |  |
| ***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 | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| ***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; | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| ***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; | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| ***находить*** ***на небе*** основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе; | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| ***использовать*** компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта; | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| ***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; отделения ее от лженаук; оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| **Знания:** |  |
| **смысл понятий:** активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро; | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| **определения физических величин:** астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы; | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |
| **смысл работ и формулировку законов:** Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна; | Лекции, практические работы, контрольные работы, внеаудиторная самостоятельная работа |