бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Вологодской области «Вологодский колледж технологии и дизайна»

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора

БПОУ ВО «Вологодский

колледж технологии и дизайна»

от 31.08.2021 № 528

от 31.08.2022 № 580

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ОУДБ.08 АСТРОНОМИЯ

Специальность 43.02.12. Технология эстетических услуг

Вологда

2021

Организация-разработчик: бюджетное профессиональное образовательное учреждение Вологодской области «Вологодский колледж технологии и дизайна»

Разработчик:

Лучкин М.В., преподаватель БПОУ ВО «Вологодский колледж технологии и дизайна»

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе предметной цикловой комиссией общеобразовательных учебных дисциплин, протокол № 1 от 30.08.2021 г., протокол № 1 от 31.08.2022 г.

1. **Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебного предмета общеобразовательного учебного цикла ОУДБ.08 Астрономия.

ФОС включает контрольные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

ФОС разработан на основе ФГОС СОО и программы учебного предмета ОУДБ.08 Астрономия.

Оценка качества подготовки обучающихся осуществляется в направлении: оценка уровня освоения учебной дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов:

***Личностных,*** с учетом рабочей программы воспитания***:***

|  |  |
| --- | --- |
| **Личностные результаты**  **реализации программы воспитания**  *(дескрипторы)* | **Код личностных результатов реализации программы воспитания** |
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. | **ЛР 1** |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа». | **ЛР 4** |
| Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России. | **ЛР 5** |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | **ЛР 7** |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства. | **ЛР 8** |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. | **ЛР 10** |
| **Личностные результаты реализации программы воспитания,  определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности** | |
| Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей; ответственный специалист, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды | **ЛР 14** |

* формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов;
* формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий;
* формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации;
* формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки;

**Личностные результаты освоения общеобразовательного учебного предмета должны отражать:**

* российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
* гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
* готовность к служению Отечеству, его защите;
* сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
* сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

*Требования к результатам освоении общеобразовательного учебного предмета метапредметным,* включающим умения

* 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-ресурсы) и критически ее оценивать;
* готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников

**Метапредметные** **результаты освоения общеобразовательного учебного предмета должны отражать:**

* умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
* умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
* умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
* умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
* владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
* владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

*Требования к результатам освоения общеобразовательного учебного предмета предметным*, включающим

* формирование 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;
* формирование 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

**Предметные результаты освоения общеобразовательного учебного предмета должны отражать**

* 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.

Форма промежуточной аттестации освоения учебного предмета – дифференцированный зачет.

**2. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации**

Кодификатор оценочных средств

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Задания для самостоятельной работы | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом. | Комплект заданий |
| 2 | Зачет | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| 4 | Проект | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы групповых и/или индивидуальных проектов |
| 5 | Реферат | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов |
| 6 | Сообщение  Доклад | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов, сообщений |
| 7 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Комплект тестовых заданий |
| 8 | Эссе | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. | Тематика эссе |

**3. Оценка освоения курса**

Предметом оценки освоения учебного предмета являются умения, знания. Соотношение типов задания и критериев оценки представлено в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Тип (вид) задания** | **Критерии оценки** |
| 1 | Тесты | Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений |
| 2 | Устные ответы | Таблица 2. Критерии и нормы оценки  устных ответов |
| 3 | Практическая работа | Выполнение не менее 80% - положительная оценка |
| 4 | Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций | Соответствие содержания работы заявленной теме; правилам оформления работы |

**Таблица 1**

**Шкала оценки образовательных достижений (тестов)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент результативности  (правильных ответов) | Оценка уровня подготовки | |
| балл (отметка) | вербальный аналог |
| 90 ÷ 100 | 5 | отлично |
| 89 ÷ 80 | 4 | хорошо |
| 79 ÷ 70 | 3 | удовлетворительно |
| менее 70 | 2 | неудовлетворительно |

**Таблица 2**

**Критерии и нормы оценки устных ответов**

|  |  |
| --- | --- |
| **«5»** | за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающиеся легко ориентируются, за умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа |
| **«4»** | если обучающийся полно освоил материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные недостатки |
| **«3»** | если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения |
| **«2»** | если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал |
| **«1»** | за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать |

**Критерии и нормы оценки на дифференцированном зачёте**

Дифференцированный зачёт по предмету ОУДБ.08 Астрономия предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших учебную программу.

Форма проведения дифференцированного зачёта: тест (в 4х вариантах).

Общая характеристика заданий:

студентам предлагается один из вариантов, включающих в себя 20 вопросов с выбором одного правильного варианта ответа. **Каждый правильный ответ – 1 балл. Максимальная сумма баллов – 20.**

Выполнение заданий не требует использования вспомогательного материала.

Время выполнения: 45 минут.

При оценке теста используется традиционная форма оценивания по пятибалльной шкале.

«3» - 14- 16 баллов (70% -79 % правильно выполненных заданий),

«4» - 17-18 баллов (80-89% правильно выполненных заданий),

«5» - 19-20 баллов (90-100% правильно выполненных заданий).

**Материалы к текущему контролю успеваемости по предмету ОУДБ.08 Астрономия**

**1 Входной контроль**

1. Перечислите, какие вы знаете созвездия и умеете их находить на небе.
2. Что вы знаете о Полярной звезде, меняется ли ее положение на небосводе относительно сторон горизонта.
3. Перечислите планеты солнечной системы.
4. Чем отличается звезда от планеты?
5. Что бы случилось, если бы исчез наклон земной оси?
6. Как называется основной прибор, применяемый в астрономии?
7. Почему метеориты сгорают в атмосфере планет?
8. Сколько суток проходит от новолуния до следующего новолуния?
9. Что называется созвездием?
10. Какой искусственное сооружение видно с орбиты Земли?

**Критерии оценивания «Входного контроля»:** Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 3.

Таблица 3.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания |
| 0-3 | 2 («неуд.») |
| 4-5 | 3 («удов.») |
| 6-7 | 4 («хор.») |
| 8-10 | 5 («отл.») |

**2. Текущий контроль**

**Контрольная работа 1 «Основы практической астрономии»**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 вариант**  1. Что понимается под созвездием?  2. Кто и когда ввёл шкалу звёздных величин?  3. В какую сторону вращается Земля?  4. Что такое «Ось мира»?  5. Дайте определение небесным координатам.  6. Как определить высоту полюса мира над горизонтом?  7. Что такое кульминация светила?  8. Что понимают под средними солнечными сутками?  9. Что понимают под линией перемены дат? Где она проходит?  10. Напишите календарные системы. На каких принципах они строятся? | **2 вариант**  1. Что называется главным созвездием?  2. Сколько на небе созвездий?  3. В какую сторону вращается небосвод?  4. Что является небесной сферой?  5. Какие системы небесных координат вам известны?  6. Напишите типы звёзд по видимости для наблюдателя средних широт.  7. Как приближенно определить географическую широту места из наблюдения Полярной звезды?  8. Что понимают под истинными солнечными сутками?  9. Что понимают под всемирным временем?  10. Перечислите виды часов. |
| **3 вариант**  1. Что понимается под созвездием?  2. Кто и когда ввёл шкалу звёздных величин?  3. В какую сторону вращается Земля?  4. Что такое «Эклиптика»?  5. Дайте определение небесным координатам.  6. Как определить высоту полюса мира над горизонтом?  7. Что такое кульминация светила?  8. Что понимают под средними солнечными сутками?  9. Что понимают под линией перемены дат? Где она проходит?  10. Напишите календарные системы. На каких принципах они строятся? | **4 вариант**  1. Что называется главным созвездием?  2. Сколько на небе созвездий?  3. В какую сторону вращается небосвод?  4. Что является небесным меридианом?  5. Какие системы небесных координат вам известны?  6. Напишите типы звёзд по видимости для наблюдателя средних широт.  7. Как приближенно определить географическую широту места из наблюдения Полярной звезды?  8. Что понимают под истинными солнечными сутками?  9. Что понимают под всемирным временем?  10. Перечислите виды часов. |

**Критерии оценивания Контрольной работы 1:** Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 4.

Таблица 4.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания |
| 0-4 | 2 («неуд.») |
| 5-6 | 3 («удов.») |
| 7-8 | 4 («хор.») |
| 9-10 | 5 («отл.») |

**Проверочная работа «Движение небесных тел».**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 вариант**   1. Что такое попятное движение планет? 2. Кто разработал гелиоцентрическую систему мира? 3. Что называется сидерическим периодом обращения планеты? 4. Объясните понятие квадратуры 5. Что такое пояс зодиака? 6. Когда наступает фаза I четверти Луны? 7. Дайте определение солнечного затмения. 8. Сформулируйте третий закон Кеплера. 9. Перечислите виды конических сечений. 10. Что понимают под горизонтальным параллаксом? | **2 вариант**   1. Наблюдается ли у Луны попятное движение? 2. Кто разработал геоцентрическую систему мира? 3. Что называется синодическим периодом обращения планеты? 4. Что понимают под конфигурациями? 5. Какие планеты относятся к нижним? 6. Когда наступает фаза II четверти Луны? 7. Когда происходят лунные затмения? 8. Сформулируйте первый закон Кеплера. 9. Сформулируйте закон всемирного тяготения. 10. Дайте определение параллакса светила. |
| **3 вариант**   1. Что такое попятное движение планет? 2. Кто разработал гелиоцентрическую систему мира? 3. Сколько длится сидерический лунный месяц? 4. Объясните суть противостояния. 5. Перечислите все виды солнцестояний. 6. Когда наступает фаза III четверти Луны? 7. Что называется полосой полного солнечного затмения? 8. Что такое эксцентриситет? Объясните его влияние. 9. Какое движение тел называется возмущённым? 10. Опишите первую, вторую и третью космические скорости. | **4 вариант**   1. Наблюдается ли у Луны попятное движение? 2. Кто разработал геоцентрическую систему мира? 3. Сколько длится синодический лунный месяц? 4. Нарисуйте конфигурацию для нижних планет. 5. Дайте определение лунной фазы. Опишите фазы Луны. 6. Когда наступает фаза IIII четверти Луны? 7. Что такое сарос? Какова его периодичность? 8. Сформулируйте второй закон Кеплера 9. Какое движение тел называется невозмущённым? 10. Что такое а.е.? |

**Критерии оценивания Проверочной работы:** Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 4.

**Проверочная работа «Физическая природа тел Солнечной системы»**

Перед вами названия планет Солнечной системы, перечисленные в алфавитном порядке:

А) Венера Б) Земля В) Марс Г) Меркурий Д) Нептун Е) Плутон Ж) Сатурн 3) Уран И) Юпитер

1. Расположите планеты в порядке их удаления от Солнца

2. Выберите среди них планеты-гиганты

3. Мы помним, что почти все планеты вращаются вокруг своей оси с запада на восток (прямое вращение). Назовите планету земной группы, имеющую обратное вращение.

4. Назовите планету, не имеющую атмосферы

5. В составе Солнечной системы есть так называемый пояс астероидов. Между орбитами каких планет он находится?

Особенностями планет являются: А) наличие атмосферы Б) отсутствие атмосферы В) кратеры Г) наличие твердой поверхности Д) наличие воды Е) наличие спутников Ж) магнитное поле

6. Выберите главное отличие планет Земной группы.

7. Что может являться косвенным подтверждением наличия на планетах "земных" форм жизни

8. Мы помним, что планеты-гиганты представляют собой систему, где газообразные элементы постепенно переходят в жидкость, уплотняясь к центру. Какая особенность из перечисленных характерна для всех планет, независимо от их состава.

**Критерии оценивания Проверочной работы:** Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 5.

Таблица 5.

|  |  |
| --- | --- |
| Количество баллов | Оценка по 5-балльной системе оценивания |
| 0-2 | 2 («неуд.») |
| 3-4 | 3 («удов.») |
| 5-6 | 4 («хор.») |
| 7-8 | 5 («отл.») |

**Проверочная работа «Солнце, основные характеристики».**

1. Солнце вращается вокруг своей оси: а) в направлении движения планет вокруг него б) против направления движения планет в) оно не вращается г) вращаются только его отдельные части
2. По массе Солнце: а) равно суммарной массе планет солнечной системы б) больше суммарной массы планет в) меньше суммарной массы планет г) этот вопрос некорректен, так как масса Солнца постоянно изменяется
3. Температура на поверхности Солнца примерно равна: а) 30000 С б) 30000 К в) 60000 С г) 60000 К
4. Самым распространенным элементом на Солнце является: а) гелий б) водород в) гелия и водорода примерно поровну г) этот вопрос не имеет смысла, так как Солнце – это плазма
5. Распределите солнечные слои, начиная с внешнего: а) фотосфера б) корона в) хромосфера г) ядро д) протуберанцы
6. Энергия Солнца: а) постоянна по всему его объему б) передается излучением от слоя к слою, начиная с внешнего в) передается путем конвекции из центра к внешним слоям г) основным источником энергии является конвективная зона
7. К солнечному излучению не относятся: а) тепловое излучение б) солнечная радиация в) радиоволны г) магнитное излучение д) электромагнитное излучение
8. Расстояние от Земли до Солнца называется: а) световым годом б)парсеком в) астрономическая единица г) годичный параллакс

**Критерии оценивания Проверочной работы:** Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 5.

**Материалы для промежуточной аттестации по учебному предмету ОУДБ.08 Астрономия**

Промежуточная аттестация проводится в форме **дифференцированного зачета***.*

Цель дифференцированного зачета – проверка уровня усвоения учебного материала по общеобразовательной учебной дисциплине ОУДБ.08 Астрономия.

**Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету**

1. Что изучает астрономия, история ее зарождения. Определение астрономии. Разделы астрономии. Выдающиеся учёные из области астрономии.
2. Характеристика астрономических наблюдений. Значение астрономии для человечества.
3. Созвездия и яркие звёзды. Определение созвездия. Шкала звёздных величин. Яркие звезды. Видимое суточное движение звёзд.
4. Основные точки, линии и плоскости небесной сферы.
5. Определение небесных координат. Классификация систем координат. Типы звёзд для позиции наблюдателя с горизонта. Высота полюса мира над горизонтом.
6. Кульминация светил. Определение географической широты.
7. Измерение времени. Определение звёздных суток. Приборы для определения времени. Определение календаря. Типы календарей и их особенности.
8. Определение географической долготы. Поясная система счёта и всемирное время. Определение линии перемены даты.
9. Видимое движение планет. Определение и характеристика планет. Определение и характеристика геоцентрической системы.
10. Конфигурации и условия видимости планет. Схемы конфигураций. Определение сидерического и синодического периода обращения планет.
11. Видимое движение Солнца и Луны. Фазы Луны. Определение фаз. Направление движения Луны, сидерический месяц Луны.
12. Солнечные и лунные затмения. Схемы затмений. Природа, частота, продолжительность затмений.
13. Законы Кеплера и их геометрическая интерпретация. Определение афелия и перигелия.
14. Определение закона всемирного тяготения Ньютона. Гравитационная постоянная. Возмущение в движение небесных тел.
15. Определение массы Земли и различных небесных тел.
16. Определение размеров небесных тел и расстояний до них в Солнечной системе. Определение размеров Земли.
17. Космические скорости.
18. Орбиты космических аппаратов. Характеристика гомановской теории.
19. Строение и состав Солнечной системы. Определение планет и Солнечной системы. Особенности строения Солнечной системы.
20. Происхождение Солнечной системы.
21. Планеты земной группы.
22. Планеты-гиганты.
23. Спутник Земли. Его физические условия, рельеф, строение и исследования.
24. Выделяющиеся спутники планет Солнечной системы. История их открытия и отличительные особенности. Количество всех спутников планет.
25. Определение и характеристика карликовых планет и астероидов.
26. Малые тела Солнечной системы: метеориты, кометы и метеоры
27. Исследования электромагнитного излучения небесных тел. Определение и общая характеристика внеатмосферной астрономии.
28. Виды телескопов и их характеристики. Радиотелескопы.
29. Спектральный анализ в астрономии. Закон Кирхгофа. Фраунгоферовы линии. Эффект Доплера и законы Вина и Стеффана-Больцмана.
30. Характеристика Солнца: общие сведения, его спектр и химический состав. Определение Солнца, его светимость.
31. Внутреннее строение Солнца и его источники энергии. Гидростатическое равновесие.
32. Строение солнечной атмосферы. Схема строения. Определение температуры Солнца. Активные процессы на Солнце.
33. Интенсивность солнечного излучения вне оптического диапазона.
34. Солнечный ветер и солнечно-земные связи. Полярные сияния. Наука, возникшая на стыке физики Солнца и биологии.
35. Видимая звёздная величина. Определение расстояния до звёзд
36. Абсолютная звёздная величина и светимость звёзд.
37. Температура и размеры звезд. Зависимость цвета звезды от её температуры. Спектральная классификация звёзд.
38. Двойные звезды. Масса звёзд.
39. Диаграмма спектр-светимости, история открытия и общая характеристика. Эволюция звёзд.
40. Структура нашей Галактики. Определение и характеристика звёздных скоплений. Типы звёздных скоплений.
41. Вращение Галактики и движение звёзд.
42. Общая характеристика переменных звёзд и пульсирующих переменных звезд.
43. Новые и сверхновые звёзды. Определение туманности, пульсара, нейтронной звёзды и чёрной дыры.
44. Межзвездная среда, газ и пыль. Понятие космического луча и межзвёздного магнитного поля. Характеристика туманностей и их структура.
45. Определение галактик. Типы галактик. Закон Хаббла, определение расстояния до галактик. Определение красного смещения. Массы галактик.
46. Галактики с активным ядрами. Взаимодействующие галактики. Определение квазаров.
47. Пространственное распределение галактик .Расширение Вселенной.
48. Модель горячей Вселенной. Модели будущего Вселенной.
49. Антропный принцип и проблемы существования разумных цивилизаций.

50.Поиски жизни в Солнечной системе и в Галактике.