



Подготовка к ВсОШ по астрономии

Программа учебно-тренировочных семинаров для 10–11 классов

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Введение в астрономию	Лекция	Особенности подготовки к олимпиадам по астрономии. Основные единицы измерения расстояний. Параллаксы. Общее представление о составе и масштабе Вселенной.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный материал для печати «Памятка по астрономии» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение и анализ «Программа олимпиады» (предоставляется на официальном сайте олимпиады по астрономии: http://www.astroolymp.ru/syllabus.php); дополнительный видеоматериал по теме «Шкала масштабов Вселенной» (просмотр на платформе YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=jCrFE5z0IN8&ab_channel=rusbeard; оригинальный проект https://htwins.net/scale2/index.html); задание с самопроверкой по теме «Расстояния в астрономии» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); дополнительное чтение по теме «Параллакс» (просмотр на платформе научно-популярного сервиса «astronet»: http://www.astronet.ru/db/msg/1178027). 		
2	Относительное движение	Лекция	Конфигурации: соединение, противостояние, элонгация, квадратура. Синодические и сидерические периоды. Видимое движение планет на небе. Относительное движение звезд. Лучевая и тангенциальная скорости.





	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по теме «Относительное движение планет» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Относительное движение планет» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); дополнительный видеоматериал по теме «Движение звезд» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Движение звезд» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); дополнительный материал по теме «Попытное движение» (просмотр на платформе научно-популярного сервиса «astronet»: http://www.astronet.ru/db/msg/1174643); тестирование по теме «Относительное движение планет» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе). 		
	Закон Кеплера	Семинар	Эллипс. Эксцентриситет: определение и вывод. I, II, III законы Кеплера. Расширенный III закон Кеплера. Межпланетные полеты. Гомановская орбита. Параметры орбиты. Отработка задач.
3	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по теме «Закон Кеплера» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Закон Кеплера» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); домашнее задание по теме «Закон Кеплера» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры астрономии АПО); задания разных этапов ВсОШ, МАО и СПБАО. 		
4	Закон всемирного тяготения. Гравитационный потенциал	Семинар	Формулировка закона. I и II космические скорости. Ускорение свободного падения. Центр масс. Энергия гравитационного поля. Нахождение скорости в апоцентре и перигеентре орбиты.





	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по теме «Закон всемирного тяготения» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Закон всемирного тяготения» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); задания разных этапов ВсОШ, МАО и СПБАО; домашнее задание по теме «Закон всемирного тяготения» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры астрономии АПО). 		
	Теорема Гаусса для гравитационного поля	Семинар	Теорема Гаусса для гравитационного поля. Зависимость ускорения свободного падения внутри гравитационного объекта. Движение сквозь Землю.
5	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный материал по теме «Теорема Гаусса» (просмотр на платформе научно-популярного сервиса «astronet»: http://www.astronet.ru/db/msg/1169513/node5.html); задание с самопроверкой «Выстрел из центра Луны» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе). 		
	Точки Лагранжа. Космонавтика	Лекция	Задача о трех телах. Вывод 1, 2, 3, 4, 5 точек Лагранжа. Уравнение Циолковского. Современная космонавтика.
6	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по теме «Точки Лагранжа» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Точки Лагранжа» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); 		





			<ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по разделу «Космонавтика» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); дополнительный материал по теме «Формула Циолковского» (просмотр на платформе научно-популярного сервиса «astronet»: http://www.astronet.ru/db/msg/1177040/chapter4_04.html).
	Гравитация	Семинар	Отработка задач по теме «Гравитация».
7	Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none"> задания разных этапов ВСОШ, МАО и СПБАО; итоговое задание «Гравитация» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры астрономии АПО). 		
	Горизонтальная и экваториальная системы координат	Лекция	Основные линии, точки и плоскости. Теорема о полюсе мира. Верхняя и нижняя кульминации звезд. Stellarium. Карта звездного неба и накладной круг.
8	Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по теме «Горизонтальная и экваториальная системы координат» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Горизонтальная и экваториальная системы координат» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); дополнительный материал для печати «Карта и накладной круг» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); дополнительный видеоматериал «Stellarium» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); тестирование по теме «Верхняя и нижняя кульминации» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе). 		





9	Время. Календарь.	Лекция	Истинное солнечное время. Местное время. Всемирное время. Часовые пояса. Гражданское время. Звездное время. Тропический год. Лунный календарь. Юлианский и григорианский календари. Точность календаря.
	Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">дополнительный видеоматериал по теме «Время и календарь» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);чтение по теме «Время и календарь» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);тестирование по теме «Время и календарь» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);дополнительный материал «Карта часовых поясов» (просмотр: http://world-time-zones.ru/world.htm).		
10	Движение звезд на небе. Сферическая тригонометрия.	Семинар	Определение времени прохождения верхней и нижней кульминаций звезд. Время восхода и захода. Отработка задач. Сферическая тригонометрия.
	Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">дополнительный видеоматериал по теме «Время восхода и захода» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);чтение по теме «Время восхода и захода» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);домашнее задание по теме «Движение звезд на небе» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры астрономии АПО);дополнительный материал по теме «Сферическая тригонометрия» (просмотр на платформе Большой российской энциклопедии: https://bigenc.ru/mathematics/text/4175909);задания разных этапов ВсОШ, МАО и СПБАО.		





	<p>Движение Солнца и Луны на небе. Эклиптическая система координат.</p>	<p>Семинар</p>	<p>Понятие эклиптики. Суточное и годичное движение Солнца. Расчет времени восхода и захода Солнца и Луны. Лунные и солнечные затмения. Эклиптическая система координат.</p>
<p>11</p>	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по теме «Движение Солнца и Луны на небе» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Движение Солнца и Луны на небе» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); видеоматериал по теме «Солнечные и лунные затмения» (просмотр на платформе YouTube, канал «Московский планетарий»: https://www.youtube.com/watch?v=CSFX0ZtCDrc&ab_channel=%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B9); чтение «Занимательные задачи об астрономических явлениях» (просмотр на официальном сайте олимпиады: http://www.astroolymp.ru/books/amusing_problems.pdf); дополнительный материал по теме «Попытное движение» (просмотр на платформе научно-популярного сервиса «astronet»: http://www.astronet.ru/db/msg/1190817/node14.html); задания разных этапов ВСОШ, МАО и СПБАО. 		
	<p>Звездное небо</p>	<p>Семинар, практикум</p>	<p>Отработка задач. Ориентирование по созвездиям. Нахождение своих координат по звездам.</p>
<p>12</p>	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> задания разных этапов ВСОШ, МАО и СПБАО; итоговое задание по теме «Небесная сфера» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры астрономии АПО). 		





	Излучение	Семинар	Светимость, освещенность, звездные величины. Формула Погсона. Абсолютная звездная величина.
13	Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">дополнительный видеоматериал по теме «Излучение» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);чтение по теме «Излучение» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);дополнительное чтение по теме «Логарифмы» (просмотр: https://www.grandars.ru/student/vyssshaya-matematika/logarifm.html);задание с самопроверкой по теме «Излучение» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);задания разных этапов ВСОШ, МАО и СПБАО.		
	Свет	Лекция	Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон. Абсолютно черное тело. Формула Планка. Приближение Рэлея-Джинса и Вина. Поглощение. Яркостная температура. Электромагнитный спектр.
14	Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">дополнительный видеоматериал по теме «Свет» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);чтение по теме «Свет» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);дополнительный видеоматериал по теме «Спектр звезд и галактик. Линии поглощения» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе);тестирование по теме «Свет» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе).		
15	Отражение. Телескопы.	Семинар	Альбедо. Видимые звездные величины планет и спутников. Абсолютно черное тело. Температура планет. Парниковый эффект. Фазы затмения.





		Типы телескопов. Угловое разрешение. Предельная звездная величина. Диафрагма.	
		<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> дополнительный видеоматериал по теме «Отражение» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Отражение» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); дополнительный видеоматериал по теме «Фазы затмения» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); домашнее задание по теме «Отражение» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры астрономии АПО); дополнительный видеоматериал по теме «Телескопы» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); чтение по теме «Телескопы» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); задания разных этапов ВСОШ, МАО и СПБАО. 	
	Астрофизика	Семинар	Отработка задач по разделу «Астрофизика».
16			<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> задания разных этапов ВСОШ, МАО и СПБАО; итоговое задание по разделу «Астрофизика» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе, проверяется преподавателем кафедры астрономии АПО).
17	Космология	Лекция	Диаграмма Герцшпрунга — Рассела. Эволюция звезд. Строение и типы галактик. Закон Хаббла. Эффект Доплера. Красное смещение. Черные дыры.





	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дополнительный видеоматериал по теме «Объекты Мессье» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • дополнительное чтение по теме «Эволюция звезд» (просмотр на платформе научно-популярного сервиса «astronet»: http://www.astronet.ru/db/msg/1188340); • дополнительное чтение по теме «Галактики» (просмотр на платформе научно-популярного сервиса «astronet»: http://www.astronet.ru/db/msg/1180524); • дополнительный видеоматериал по теме «Эффект Доплера. Закон Хаббла» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • дополнительный видеоматериал по теме «Черные дыры» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе); • тестирование по разделу «Космология» (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе). 		
18	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа. Комментирование результатов контрольной работы.
	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • итоговое задание (предоставляется в личном кабинете на электронной образовательной платформе). 		

