

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора
ГАОУ ДПО МЦКО

П.Л. Лепе

» « _____ » 2019 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Методика преподавания астрономии в школе

Рег. номер 84

Разработчик курса:
Васильева И.В.

Москва – 2019

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области методики преподавания астрономии в школе.

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции
		Бакалавриат
		4 года 44.03.01
1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК -8

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать – уметь	Направление подготовки Педагогическое образование
		Квалификация Бакалавриат
		Код компетенции
2.	Знать: - технологию разработки и корректировки рабочей программы по астрономии; - алгоритмы подбора и разработки диагностических заданий (в формате ЕГЭ, ВПР) Уметь: - разрабатывать и корректировать рабочую программу по астрономии; - разрабатывать и подбирать диагностические задания (в формате ЕГЭ, ВПР)	ОПК-8

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности – обучение «Астрономии» на уровне среднего (полного) общего образования.

1.4. Форма обучения: очная (с применением дистанционных образовательных технологий).

1.5. Режим занятий: 6 академических часов в день, 6 дней.

1.6. Трудоемкость программы: 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Форма контроля	Трудоемкость
			Лекции	Практические занятия		
1	Планируемые результаты обучения и учебно-методическое сопровождение курса «Астрономия»	6	2	4	Входное тестирование	6
2	Диагностика достижения планируемых результатов обучения	6	2	4	Проект 1	6
3	Особенности изучения курса астрономии	6	2	4		6
4	Методика преподавания основ практической астрометрии и небесной механики	6	2	4	Проект 2	6
5	Методика преподавания основ астрофизики и звездной астрономии	6	2	4	Проект 3	6
6	Методика преподавания основ космогонии и космологии	5	2	3		5
7	Итоговая аттестация	1		1	Итоговое тестирование	1
	Итого:	36	12	24		36

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Тема 1. Планируемые результаты обучения и учебно-методическое сопровождение курса «Астрономия»	Лекция – 2 ч.	Планируемые результаты обучения. Учебно-методические комплексы по астрономии. Интернет-ресурсы, поддерживающие предметный курс. Интерактивное сопровождение курса астрономии. Рабочая программа курса «Астрономия». Технология разработки рабочей программы по астрономии, подходы к корректировке рабочей программы.

		<i>Входное тестирование в ИОС образовательной организации.</i>
	Практическое занятие – 4 ч.	Разработка, корректировка рабочей программы по астрономии. Составление поэлементного перечня компонентов учебно-методического сопровождения курса «Астрономия». Разработка / детализация отдельных компонентов программы. Календарно-тематическое (поурочное) планирование курса.
Тема 2. Диагностика достижения планируемых результатов обучения по курсу «Астрономии»	Лекция – 2 ч.	Принципы и современные подходы к организации контрольно-оценочной деятельности. Формирующее и критериальное оценивание при обучении астрономии. Оценивание с применением ИКТ.
	Практическое занятие – 4 ч.	<u>Проект № 1</u> Разработка формирующих и диагностических кейсов для проведения диагностики достижения планируемых результатов обучения
Тема 3. Особенности изучения курса астрономии	Лекция – 2 ч.	Реализация междисциплинарного подхода при обучении астрономии в старшей школе. Алгоритмы разработки и подбора диагностических заданий для оценивания предметных и метапредметных результатов освоения курса «Астрономии»
	Практическое занятие – 4 ч.	<u>Проект № 2:</u> Разработка блока планируемых результатов освоения курса по отдельному разделу/теме. Алгоритм разработки и подбора диагностических заданий (в формате ЕГЭ, ВПР)
Тема 4. Методика преподавания основ практической астрометрии и небесной механики	Лекция – 2 ч.	Понятия небесной сферы и небесных координат. Основные круги небесной сферы. Основы измерения времени. Движение тел в Солнечной системе, законы Кеплера. Основы космонавтики. Наблюдения в астрономии
	Практическое занятие – 4 ч.	Разработка, коррекция блока рабочей программы в разделе «Основы практической астрометрии и небесной механики». Разработка заданий с подвижной картой звездного неба, с интерактивными симуляциями по теме. Разработка/подбор ситуационных и/или проблемных задач (в формате ЕГЭ, ВПР) по теме «Основы измерения времени. Время и календарь», «Межпланетная экспедиция»
Тема 5. Методика преподавания основ астрофизики звездной астрономии	Лекция – 2 ч.	Методы исследования в современной астрономии. Расстояния в астрономии. Спектры и спектральный анализ. Звезды. Физика звезд. Солнце. Классификация звезд. Диаграмма «спектр – светимость».
	Практическое занятие – 4 ч.	Разработка, коррекция блока рабочей программы в разделе «Основы астрофизики и звездной астрономии». Разработка диагностирующих кейсов для

		оценивания знаний по методам исследования в современной астрономии. Разработка формирующих кейсов на знание характеристик астрономических приборов, физических характеристик звезд и Солнца, спектральной классификации звезд, эволюционных треков звезд и Солнца. Разработка комплектов ситуационных, проблемных задач (в формате ЕГЭ, ВПР) по формированию умений описывать и объяснять спектры излучения и поглощения небесных объектов, на знание физических характеристик звезд и Солнца, спектральной классификации звезд, эволюционных треков звезд и Солнца.
Тема 6. Методика преподавания основ космогонии и космологии	Лекция – 2 ч.	Основы космогонии - происхождения и развитие космических тел и их систем. Основы космологии, физические свойства Вселенной в целом, результаты исследования доступной для наблюдения и изучения части космоса
	Практическое занятие – 3 ч.	Разработка, коррекция блока рабочей программы в разделе «Основы космогонии и космологии». <u>Проект № 3</u> Разработка сценария урочной дискуссии
Итоговая аттестация	1 ч.	Итоговое тестирование

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме текущего контроля (Проекты № 1, 2, 3) и итогового тестирования.

3.1. Текущий контроль

Проект № 1. Разработка моделей формирующих и диагностических кейсов для проведения диагностики достижения планируемых результатов обучения.

Описание выполнения проекта:

Проект № 1 предполагает овладение слушателями подходами к разработке моделей формирующих и диагностических кейсов для проведения диагностики достижения планируемых результатов обучения (критерии 1-6).

Требования к выполнению проекта: проект разрабатывается на основании принципов и современных подходов к организации контрольно-оценочной деятельности.

Критерии оценивания Проекта № 1:

1. Определена диагностика качества знаний обучающихся (текущая, тематическая, рубежная, итоговая) и её формы.
2. Предложена схема или план проведения диагностики и коррекция календарно-тематического планирования с учетом диагностических процедур.
3. Предложен алгоритм подбора или составления пакета формирующих и диагностических кейсов для определения уровня достижения планируемых результатов обучения.
4. Предложены критерии оценивания формирующих и диагностических кейсов.
5. Предложена тематика реферативных, исследовательских работ по курсу астрономии.
6. Определены основные требования к реферативным, исследовательским работам обучающихся для их критериального оценивания.
7. Предложены критерии для оценивания ученических реферативных и исследовательских работ по астрономии.

Каждый критерий оценивается по 3-х балльной шкале:

0 б. – не выполнено; 1 б. – выполнено частично; 2 б. – выполнено полностью.

Проект зачитывается от 13 баллов.

Проект № 2. Разработка (детализация) блока планируемых результатов освоения курса по отдельному разделу/теме (для основной образовательной программы). Алгоритм подборки и/или разработки комплектов ситуационных и/или проблемных задач по темам курса к отдельным урокам (в формате ЕГЭ, ВПР).

Описание выполнения проекта

Проект № 2 предполагает овладение слушателями понятием «планируемые результаты освоения программы» (критерии 1-4), алгоритмом подборки и/или разработки комплектов ситуационных и/или проблемных задач по темам курса к отдельным урокам (критерии 3-6).

Требования к выполнению проекта: проект разрабатывается на основании

алгоритма поиска информации и анализа материалов ЭОМ.

Критерии оценивания Проекта № 2:

1. Определена тема/раздел с соответствующим набором дидактических единиц из Обязательного минимума содержания основных образовательных программ.
2. Определены соответствующие данной теме или разделу требования к уровню подготовки выпускников (знать/понимать, уметь).
3. Выбраны планируемые результаты, освоение которых возможно средствами предложенной темы.
4. Предложены, указаны методики, технологии, приемы обучения для успешного освоения выбранного раздела/темы.
5. Предложены, указаны методики, технологии, приемы для диагностики и оценивания качества обучения по выбранному разделу/теме.
6. Предложен, конкретизирован алгоритм подборки и/или разработки комплектов ситуационных и/или проблемных задач по темам курса к отдельным урокам (в формате ЕГЭ, ВПР).

Каждая позиция оценивается по 3-х балльной шкале:

0 б. – не выполнено; 1 б. – выполнено частично; 2 б. – выполнено полностью.

Проект зачитывается от 8 баллов.

Проект № 3. Разработка сценария урочной дискуссии.

Проект № 3 предполагает овладение слушателями:

- технологией разработки, проведения урочной дискуссии;
- разными формами организации дискуссии;
- приемами оценивания знаний обучающихся в процессе проведения дискуссии.

Требования к выполнению проекта: проект разрабатывается на основании критериев разработки, организации, проведения урочной дискуссии.

Предлагаемые темы для организации урочной дискуссии (согласно предметному материалу)

- «Эволюция звезд и планет»

- «Взаимосвязь жизни звезд и биосферы»
- «Прошлое и будущее Земли»
- «Жизнь и разум во Вселенной»
- «Движение, пространство и время с точки зрения философии»
- «Вселенная с точки зрения физики»
- «Антропный принцип».

Критерии оценивания Проекта № 3:

1. Обоснован выбор формы дискуссии согласно особенностям конкретного образовательного учреждения, уровня подготовки класса.
2. Предложен и обоснован формат, план проведения урочной дискуссии, сценарий.
3. Выбрана и обоснована тема дискуссии (разработан методологический аппарат: цель, задачи, актуальность, значимость выбранной темы, возможные позиции дискутирующих, предполагаемый итог дискуссии).
4. Предложены и обоснованы технологические приемы оценивания знаний обучающихся во время проведения урочной дискуссии.
5. Предложены, рассмотрены возможности интерактивной формы проведения урочной дискуссии, определен регламент работы, правила поведения участников дискуссии.
6. Разработаны критерии оценивания работы участников урочной дискуссии.

Каждый критерий оценивается по 3-х балльной шкале:

0 б. – не выполнено; 1 б. – выполнено частично; 2 б. – выполнено полностью.

Проект зачитывается от 11 баллов.

3.2.Итоговая аттестация

Примеры заданий для итогового тестирования

Вопрос	Варианты ответов	Ключ
Основным результатом педагогической деятельности является	1) развитие личности учащихся 2) достижение государственных стандартов образования 3) мастерство педагога 4) высокая успеваемость	1

<p>Установите последовательность этапов тематического планирования учебных занятий:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) распределение общего количества годовых учебных часов по разделам и темам курса 2) изучение образовательной программы учебного курса 3) определение основных блоков тематического плана 4) окончательная компоновка и оформление годового тематического плана 5) планирование учебных занятий внутри каждого блока учебного курса 	23154																																																						
<p>Поставьте в соответствие форме обучения</p> <p>А) фронтальная; Б) коллективная; В) групповая; Г) индивидуальная её характеристику:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) взаимодействие педагога с классом на основе разделения труда и принципа индивидуальной ответственности каждого за общий результат; 2) взаимодействие учителя с одним учеником; 3) работа педагога со всем классом в едином темпе с общими задачами; 4) организация совместной деятельности школьников на различных основаниях. <p>Ответ занесите в таблицу:</p> <table border="1" data-bbox="443 801 1171 878"> <tr> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">Б</td> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">Г</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					3142																																														
А	Б	В	Г																																																					
<p>Выберите из предложенного перечня все те утверждения, которые относятся к кейс-технологии</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) критериальное оценивание 2) метод проектов 3) метод дискуссии 4) анализ конкретных ситуаций 5) информационно-коммуникационные технологии 6) ситуационные задачи и упражнения 	346																																																						
<p>Задание в формате ЕГЭ, ВПР:</p> <p>Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики планет Солнечной системы.</p>	<table border="1" data-bbox="443 1227 1347 1653"> <thead> <tr> <th>Название планеты</th> <th>Среднее расстояние от Солнца (в а.е.*)</th> <th>Диаметр в районе экватора, км</th> <th>Наклон оси вращения</th> <th>Первая космическая скорость, км/с</th> <th>Средняя плотность, г/см³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Меркурий</td> <td>0,39</td> <td>4878</td> <td>28⁰</td> <td>2,97</td> <td>5,43</td> </tr> <tr> <td>Венера</td> <td>0,72</td> <td>12104</td> <td>3⁰</td> <td>7,25</td> <td>5,25</td> </tr> <tr> <td>Земля</td> <td>1,00</td> <td>12756</td> <td>23⁰27'</td> <td>7,89</td> <td>5,52</td> </tr> <tr> <td>Марс</td> <td>1,52</td> <td>6794</td> <td>23⁰27'</td> <td>3,55</td> <td>3,93</td> </tr> <tr> <td>Юпитер</td> <td>5,20</td> <td>142800</td> <td>3⁰05'</td> <td>42,1</td> <td>1,33</td> </tr> <tr> <td>Сатурн</td> <td>9,54</td> <td>119900</td> <td>26⁰44'</td> <td>25,0</td> <td>0,71</td> </tr> <tr> <td>Уран</td> <td>19,19</td> <td>51108</td> <td>82⁰05'</td> <td>15,7</td> <td>1,24</td> </tr> <tr> <td>Нептун</td> <td>30,52</td> <td>49493</td> <td>28⁰48'</td> <td>17,5</td> <td>1,67</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 а.е. составляет 150 млн км.</p> <p>Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам планет.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ускорение свободного падения на Юпитере составляет 42,1 м/с². 2) На Сатурне может наблюдаться смена времен года. 3) Орбита Марса находится на расстоянии примерно 228 млн. км от Солнца. 4) Сатурн имеет самую маленькую массу из всех планет Солнечной системы. 5) Масса Сатурна меньше массы Марса. 	Название планеты	Среднее расстояние от Солнца (в а.е.*)	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³	Меркурий	0,39	4878	28 ⁰	2,97	5,43	Венера	0,72	12104	3 ⁰	7,25	5,25	Земля	1,00	12756	23 ⁰ 27'	7,89	5,52	Марс	1,52	6794	23 ⁰ 27'	3,55	3,93	Юпитер	5,20	142800	3 ⁰ 05'	42,1	1,33	Сатурн	9,54	119900	26 ⁰ 44'	25,0	0,71	Уран	19,19	51108	82 ⁰ 05'	15,7	1,24	Нептун	30,52	49493	28 ⁰ 48'	17,5	1,67	23
Название планеты	Среднее расстояние от Солнца (в а.е.*)	Диаметр в районе экватора, км	Наклон оси вращения	Первая космическая скорость, км/с	Средняя плотность, г/см ³																																																			
Меркурий	0,39	4878	28 ⁰	2,97	5,43																																																			
Венера	0,72	12104	3 ⁰	7,25	5,25																																																			
Земля	1,00	12756	23 ⁰ 27'	7,89	5,52																																																			
Марс	1,52	6794	23 ⁰ 27'	3,55	3,93																																																			
Юпитер	5,20	142800	3 ⁰ 05'	42,1	1,33																																																			
Сатурн	9,54	119900	26 ⁰ 44'	25,0	0,71																																																			
Уран	19,19	51108	82 ⁰ 05'	15,7	1,24																																																			
Нептун	30,52	49493	28 ⁰ 48'	17,5	1,67																																																			

Итоговая аттестация пройдена, если результаты итогового тестирования составляют 60 и более процентов выполнения заданий.

Оценка за итоговое тестирование – *зачтено/не зачтено*.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Основная литература:

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. *Астрономия. Базовый уровень. 11 кл. : учебник*/Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. - М.: Дрофа, 2013. - 238, [2] с. : ил., 8 л. цв. вкл.
2. Добрыня Ю.М. *Солнечная система : иллюстрированный путеводитель*/ Юлия Добрыня. - Москва: Издательство «Э», 2015. - 96 с. : ил. - (Занимательная энциклопедия).
3. Засов А.В., Кононович Э.В., *Астрономия / А.В. Засов, Э.В. Кононович.*- М.: Физматлит, 2017. – 280с.
4. Масленникова О.Н. *Работа с электронной формой учебника.* –М.: Дрофа, 2014.
5. *Солнечная система.* (Авторский коллектив Алексей Бережной, Владимир Бусарев, Леонид Ксанфомалити, Константин Холшевников, Владимир Сурдин). М. ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 474 с.
6. Сурдин В.Г. *Галактики.* М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 448 с.
7. Сурдин В.Г. *Разведка далёких планет.* Изд.3-е исправленное. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 352 с.
8. 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. - 39 с.
9. Тебиева, Д.И. *Планетология: учебное пособие*/ под ред. Н. И. Цидаевой; Сев.-Осет. Гос. Ун-т. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2015. - 232 с.

10. Чаругин В.М. Астрономия. Базовый уровень. 10-11 кл.: учебное пособие/В.М. Чаругин - М.: Просвещение : УМК «Сферы», 2017. - 144 с.

Дополнительная литература:

1. Галузо И.В. Астрономия: учеб. для 11-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения/ И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалев. - Минск: Адукацыя і выхаванне, 2015. - 224с.: ил.

2. Кошевар Д.В. Вселенная и космос/ Д.В. Кошевар. - Москва : АСТ, 2015. - 160 с. : ил. - (Большая иллюстрированная энциклопедия знаний).

3. Порфирьев В.В. Астрономия: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / В.В. Порфирьев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Просвещение, 2003. - 174 с. ил.

4. Сванте Аррениус Жизненный путь планет / Москва — Петроград, 1923

Интернет-ресурсы:

1. Гомулина Н.Н. Открытая Астрономия. /Под ред. В.Г. Сурдина. 2016. <http://college.ru/astronomy/>

2. Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>

3. Космическая Обсерватория солнечной динамики <https://sdo.gsfc.nasa.gov/>

4. Космическая солнечная обсерватория <https://sohowww.nascom.nasa.gov/>

5. МКС онлайн. <http://mks-onlain>.

6. Парадоксальная Вселенная. Санкт-Петербургский Государственный Университет. <http://www.astro.spbu.ru/staff/viva/Book/Book.html>

7. Российская астрономическая сеть. <http://www.astronet.ru>

8. Сайт Планетные системы <http://www.allplanets.ru/>

9. Сайт рентгеновской обсерватории ФИАН <http://tesis.lebedev.ru/>

10. Свободный планетарий - <http://stellarium.org/ru/>

11. Солнечная система <http://galspace.spb.ru/>

12. ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.inasan.ru>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

- компьютер для преподавателя с подключением к интерактивной доске или проектору и Интернет,
- компьютеры для обучающихся (с подключением к Интернет).