**Результаты мониторинга готовности образовательных организаций**

**Ленинградской области**

**к преподаванию предмета «Астрономия»**

**по окончании 2017/18 учебного года**

Мониторинг готовности образовательных организаций Ленинградской области к преподаванию предмета «Астрономия» по окончании 2017/18 учебного года проводился в апреле – июле 2018 года и состоял из трех этапов:

1. Анкетирование образовательных организаций (в дальнейшем ОО) с целью выяснения сложившихся в них материально-технических, информационно-методических и кадровых условий проводилось в апреле – мае 2017-18 учебного года.
2. Диагностическая работа по астрономии проводилась в 10-х классах, изучающих предмет «Астрономия», 18 мая 2018 в качестве итоговой контрольной работы по окончании 2017/18 учебного года.
3. Анализ результатов выполнения задания № 24 контрольно – измерительных материалов ЕГЭ по физике, содержание которого включает в себя работу с астрономическими понятиями, проводился по окончании ЕГЭ в июле 2018 года.
4. **Анкетирование образовательных организаций с целью выяснения**

**сложившихся в них материально-технических, информационно-методических и кадровых условий.**

В анкетировании приняли участие 148 образовательных организаций Ленинградской области, из 257, осуществляющих подготовку по программе среднего общего образования. Опросная анкета представлена в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Организация преподавания предмета "Астрономия"** |  |
| 1 | 1 час в неделю в 11 классе -1, 1 час в неделю в 10 классе -2, 1 час в неделю во втором полугодии 10 класса и первом полугодии 11 класса - 3,  2 часа в неделю во втором полугодии 11 класса -4, другое -5 (указать какое) |  |
| 2 | Часы на преподавание астрономии взяты из:  базисной части учебного плана - 1, вариативной части учебного плана – 2 |  |
|  | **Состояние материально-технической базы:** |  |
| 3 | УМК авторов Воронцов-Вельяминов и др. изд-во «Дрофа» - 1 УМК авторов Чаругин и др. изд-во «Просвещение» - 2 |  |
| 4 | Оснащенность ОО учебниками, % от количества обучающихся |  |
| 5 | Оснащенность ОО авторскими программами, (1 - наличие,0 - отсутствие) |  |
| 6 | Оснащенность ОО книгами для учителя (1 - наличие, 0 - отсутствие) |  |
| 7 | Оснащенность ОО дидактическими материалами (1 - наличие, 0 - отсутствие) |  |
| 8 | Большие карты звездного неба (1 - наличие, 0 - отсутствие) |  |
| 9 | Армиллярная сфера |  |
| 10 | Подвижные карты звездного неба для осуществления практических работ (не менее 15 шт на класс) (1 - наличие,0 - отсутствие) |  |
| 11 | Наличие приборов для астрономических наблюдений (телескоп), шт |  |
| 12 | Наличие приборов для астрономических наблюдений (бинокли), шт |  |
| 13 | Видеоимитаторы звездного неба (например, программа «Открытая астрономия») (1 - наличие, 0 - отсутствие) |  |
| 14 | Видеоматериалы к урокам (1 - наличие, 0 - отсутствие) |  |
|  | **Готовность учительского состава к преподаванию**  **предмета «Астрономия»** |  |
| 15 | Основная специальность учителя, преподающего астрономию: астрономия -1, физика - 2, география -3, другая -4 |  |
| 16 | Курсы повышения квалификации в объеме не менее 36 часов отсутствие -0, ЛОИРО -1, дистанционные изд-ва "Просвещение" -2,  другие -3 |  |

В таблице 2 приведено распределение участников анкетирования по районам.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Район | Количество школ, принявших участие в анкетировании | Процент от общего числа школ в районе, осуществляющих подготовку по программе среднего общего образования |
| Бокситогорский | 6 | 62,5 |
| Волосовский | 3 | 28,6 |
| Волховский | 13 | 47,1 |
| Всеволожский | 22 | 68,8 |
| Выборгский | 15 | 46,9 |
| Гатчинский | 7 | 24,13 |
| Кингисеппский | 9 | 60 |
| Киришский | 5 | 38,5 |
| Кировский | 7 | 50 |
| Лодейнопольский | 4 | 80 |
| Ломоносовский | 9 | 81,9 |
| Лужский | 12 | 70,6 |
| Подпорожский | 6 | 85,7 |
| Приозерский | 8 | 66,7 |
| Сланцевский | 1 | 16,7 |
| Сосновый Бор | 4 | 40 |
| Тихвинский | 9 | 90 |
| Тосненский | 8 | 61,5 |
| **Всего** | **148** | **57,6** |

**Разделы анкеты:**

**«Организация преподавания предмета "Астрономия"»**

«Астрономия вводится как отдельный учебный предмет, направленный на изучение достижений современной науки и техники, формирование основ знаний о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законов природы небесных тел и Вселенной в целом». Объем часов на изучение учебного предмета «Астрономия» должен составлять не менее 35 часов за два года обучения. Образовательная организация самостоятельно осуществляет определение модели изучения учебного предмета «Астрономия». [[1]](#footnote-1)

**Выбор модели изучения учебного предмета «Астрономия»**

Выбор модели изучения учебного предмета «Астрономия» большинством образовательных организаций Ленинградской области представлен в таблице 3.

Таблица 3

Модели изучения учебного предмета "Астрономия"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| 1 час в неделю в 10 классе | 56 | 37,8 |
| 1 час в неделю в 11 классе | 51 | 34,5 |
| 1 час в неделю во втором полугодии 10 класса и первом полугодии 11 класса | 33 | 22,3 |
| Другое | 8 | 5,4 |

Первые три модели изучения учебного предмета "Астрономия" с точки зрения выполнения учебной программы вполне правомерны.

С точки зрения согласованности учебных программ физики и астрономии наиболее целесообразно преподавание предмета «Астрономия» в 11 классе, т.к. изучение темы «Квантовые явления» позволяет понять основные методы астрофизики, которая составляет половину курса «Астрономии».

Однако, следует помнить, что предмет «Астрономия» изучается на базовом уровне и в силу концентрического построения курса физики, отдельные представления о квантовых явлениях уже сформированы в 9 классе. Поэтому преподавание астрономии в 10 классе вполне допустимо, особенно в классах социально-гуманитарной направленности.

Таблица 4.

Ответы респондентов в разделе «Другое»

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 часа в неделю во втором полугодии 11 класса |
| 2 | 0,5 часа в 10 классе |
| 3 | 10 класс - профильная группа технологического профиля, остальные в 11 классе |
| 4 | 0,5 ч в курсе "Физика" |
| 5 | 1 час в 2 недели в 10 и 11 классах |
| 6 | 1 час в неделю в 10 классе, 1 час в неделю в 11 классе |
| 7 | 2 часа в неделю во втором полугодии 10 класса |
| 8 | 0,5 часа во втором полугодии 10 класса и 0,5 часа в первом полугодии 11 класса |

Проанализируем другие модели изучения учебного предмета "Астрономия", принятые отдельными школами с точки зрения выполнения учебной программы:

* Модели 1 и 7 изучения учебного предмета "Астрономия" с точки зрения выполнения учебной программы правомерны.
* Модель 6 превышает число часов, отводимых на изучение предмета в два раза, но при наличии интереса к изучению данного предмета и с учетом естественнонаучного профиля класса правомерна.
* Модели 2,4,5,8 изучения учебного предмета "Астрономия" с точки зрения выполнения учебной программы **недопустимы,** т.к. не обеспечивают выполнение учебной программы по количеству часов (общее число учебных часов во всех моделях 17).

**Выделение часов на учебный предмет «Астрономия»**

Выделение часов на учебный предмет «Астрономия**»** относится к компетенции образовательной организации и возможно из часов, отведенных на предметы регионального и компонентов в случае, если основная общеобразовательная программа среднего общего образования реализуется по федеральному компоненту государственного образовательного стандарта. В случае, если реализуется образовательная программа в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования учебные часы выделяются из части, формируемой участниками образовательных отношений. В обоих случаях необходимо учитывать требования СанПиН 2.4.2.2821-10 к условиям и организации обучения в образовательных учреждениях.

Таблица 5

Часы на преподавание астрономии взяты из

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| базисной части учебного плана | 84 | 56,8 |
| вариативной части учебного плана | 64 | 43,2 |

Как видно из таблицы 5, в которой приведены ответы респондентов на вопрос о распределении часов, 58,6% опрошенных ОО осуществляют преподавание с нарушением. Наиболее вероятно, что час из базисного учебного плана взят из двухчасового курса физики, что является грубейшим нарушением, так как не существует программы по физике в старшей школе менее чем на 2 часа, и преподавание предмета «Физика» в подобном случае неправомерно.

**Состояние информационно-методических условий**

**преподавания предмета «Астрономия»**

**Выбор УМК**

На сегодняшний день в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования, включены следующие учебнику по учебному предмету «Астрономия»:

* Воронцов–Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень.11кл.: учебник. – М.: Дрофа, 2016;
* Чаругин В.М.Астрономия. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразоват. организаций.- М.: Просвещение, 2017.

Рис.1 Распределение УМК среди ОО Ленинградской области

**Оснащенность ОО учебниками**

В таблице 6 приведены данные о наличии учебников или учебных пособий в образовательных организациях Ленинградской области.

Таблица 6

Оснащенность ОО учебниками или учебными пособиями для преподавания предмета «Астрономия»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Процент от количества обучающихся в параллели  Варианты ответов | Количество  ответов | Процент от числа респондентов |
| 100% | 142 | 95,9 |
| 115% | 1 | 0,7 |
| 60% | 1 | 0,7 |
| 50% | 1 | 0,7 |
| У учителя | 1 | 0,7 |
| Отсутствуют - 0 | 2 | 1,4 |

Как видно из таблицы 6 в 96.5 % ОО ситуация с укомплектованностью учебниками или учебными пособиями для преподавания предмета «Астрономия» благополучна. Учебники имеются у всех обучающихся. Однако 1,4 % учебных заведений недостаточно укомплектованы учебниками или учебными пособиями для преподавания предмета «Астрономия». В 1,4% ОО учебники или учебные пособия для преподавания предмета «Астрономия» отсутствуют.

**Оснащенность ОО авторскими программами, методическими пособиями для учителя, дидактическими материалами**

Помимо учебников или учебных пособий для преподавания предмета «Астрономия» в УМК входят авторские программы, методические пособия для учителя, дидактические материалы, раскрывающие возможные подходы к преподаванию предмета, позволяющие пополнить арсенал форм педагогической деятельности, способные оказать помощь в повышении эффективности воспитательной и учебной работы. Оснащенность ОО вышеперечисленными материалами представлена в таблицах 7,8,9.

Таблица 7

Оснащенность ОО авторскими программами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 95 | 64,2 |
| отсутствуют | 53 | 35,8 |

Таблица 8

Оснащенность ОО книгами для учителя

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 123 | 83,1 |
| отсутствуют | 25 | 16,9 |

Таблица 9

Оснащенность ОО дидактическими материалами

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 99 | 66,9 |
| отсутствуют | 49 | 33,1 |

Как следует из ответов респондентов укомплектованность авторскими программами, методическими пособиями для учителя, дидактическими материалами недостаточная, полный комплект пособий отсутствует примерно в трети учебных заведений Ленинградской области.

**Состояние материально-технических условий**

**для преподавания предмета «Астрономия»**

Материально-технические условия преподавания предмета складываются из оснащенности ОО Ленинградской области наглядными пособиями, приборами и устройствами для осуществления практических наблюдений и практических работ, электронных материалов к урокам. Оснащенность ОО Ленинградской области наглядными пособиями приведена в таблицах 10 и 11. Оснащенность ОО Ленинградской области приборами и устройствами для осуществления практических наблюдений и практических работ приведена в таблицах 12,13и 14. Оснащенность ОО Ленинградской области электронных материалов к урокам приведена в таблицах 15 и 16.

Таблица 10

Большие карты звездного неба

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 72 | 48,6 |
| отсутствуют | 76 | 51,4 |

Таблица 11

Армиллярная сфера

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 64 | 43,2 |
| отсутствуют | 84 | 56,8 |

Таблица 12

Подвижные карты звездного неба для осуществления практических работ

(не менее 15 шт. на класс)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 68 | 45,9 |
| отсутствуют | 80 | 54,1 |

Таблица 13

Количество приборов для астрономических наблюдений (телескоп), шт.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| 0 | 94 | 63,5 |
| 1 | 45 | 30,4 |
| 2 | 5 | 3,4 |
| 15 | 1 | 0,7 |
| очень старый | 3 | 2,1 |

Таблица 14

Количество приборов для астрономических наблюдений (бинокли), шт.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| 0 | 124 | 83,8 |
| 1 | 14 | 9,5 |
| 2 | 2 | 1,4 |
| 3 | 1 | 0,7 |
| 5 | 5 | 3,4 |
| 10 | 1 | 0,7 |
| 15 | 1 | 0,7 |

Таблица 15

Видеоимитаторы звездного неба (например, программа «Открытая астрономия»)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 46 | 31,1 |
| отсутствуют | 102 | 68,9 |

Таблица 16

Видеоматериалы к урокам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| имеются | 137 | 92,6 |
| отсутствуют | 11 | 7,4 |

Как следует из ответов респондентов укомплектованность ОО Ленинградской области

* наглядными пособиями (большие карты звездного неба, армиллярной сферой) – недостаточная;
* приборами и устройствами для осуществления практических наблюдений и практических работ - недостаточная;
* электронными материалами к урокам – недостаточная.

Полный комплект материально – технических средств (за исключением видеоматериалов к урокам) отсутствует примерно в трети учебных заведений Ленинградской области. Наиболее сложная ситуация с приборами наблюдения звездного неба.

**Состояние кадровых условий для преподавания предмета «Астрономия»**

Необходимым условием для введения учебного предмета «Астрономия» является дополнительное профессиональное образование педагогических работников. Согласно дополнительным разъяснениям к письму Комитета от 11 июля 2017 года №06-3761/17-0-1 учителям физики необходимо повышение квалификации в объеме не менее 36 часов. Для учителей других предметов, преподающих астрономию – необходимы курсы повышения квалификации в объеме 72 часа.

Таблица 17

Основная специальность учителя, преподающего астрономию

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| Астрономия | 5 | 3,4 |
| Физика | 116 | 78,4 |
| Физика и астрономия | 6 | 4,1 |
| География | 9 | 6,1 |
| Математика | 3 | 2,0 |
| Математика и информатика | 1 | 0,7 |
| Математика и физика | 3 | 2,0 |
| Информатика | 2 | 1,4 |
| Химия | 2 | 1,4 |
| История | 1 | 0,7 |

Учителей физики и астрономии среди учителей, преподающих предмет «Астрономия» по результатам опроса респондентов 85,9%.

Таблица 17

Курсы повышения квалификации в объеме не менее 36 часов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варианты ответов | Количество ответов | Количество ответов, % |
| отсутствие | 37 | 25,0 |
| ЛОИРО | 58 | 39,2 |
| дистанционные издательства  "Просвещение" совместно с ЛОИРО | 28 | 18,9 |
| Другое | 25 | 16,9 |

Другое

|  |  |
| --- | --- |
| «Преподавание астрономии в условиях введения ФГОС СОО», 72 ч., ООО «Корпорация «Российский учебник», 2017 г.( дистанционные) | 4 |
| Сибирский институт непрерывного дополнительного образования (дистанционные) | 1 |
| запланировано в течение мая-сентября 2018 | 2 |
| Центр онлайн-обучения «Нетология-групп» "ФОКСВОРД" «Преподавание астрономии в совр. школе в контексте треб ФГОС» (72 часа) | 5 |
| АНО ДПО "Инновационный образовательный центр повышения квалификации и переподготовки "Мой университет", 108 часов, дистанционно | 1 |
| ООО "Инфоурок" | 1 |
| КПК«Преподавание физики и астрономии по ФГОС ОО» (108 часов ) ЛОИРО | 2 |
| "Столичный центр", г.Москва | 1 |
| РГПУ им. А.И. Герцена | 1 |
| Семинары издательства «Просвещение» на базе ЛОИРО | 3 |
| Самообразование (вебинары по астрономии, интернет лекции преподавателей МГУ) | 2 |
| записан с 2018 года | 2 |

По результатам опроса выяснилось, что прошли курсы повышения квалификации 109 (73,5% от общего числа респондентов) учителей, преподающих астрономию, из них на курсах ЛОИРО в разных формах 91 учитель (83,5% от числа респондентов, прошедших курсы повышения квалификации).

1. **Результаты диагностической работы по астрономии в 10-х классах, изучающих предмет «Астрономия»**,

Диагностическая работа по астрономии проводилась в 10-х классах, изучающих предмет «Астрономия», 18 мая 2018 в качестве итоговой контрольной работы по окончании 2017/18 учебного года. Основным объектом оценки результатов образования выступает освоение требований Стандарта среднего (полного) общего образования к обязательному минимуму содержания основных образовательных программ.

Диагностическая работа охватывает содержание, включенное в основные учебно-методические комплекты по астрономии, используемые в 10-х классах в Ленинградской области, а именно темы: «Основы практической астрономии», «Законы движения небесных тел» и «Солнечная система».

Содержание работы отражено в учебниках и учебных пособиях 10-11 класса по астрономии, включенных в Федеральный перечень учебников, допущенных и рекомендованных Министерством образования и науки РФ, и соответствует планируемым результатам и примерным учебным программам.

В таблице 18 приведены содержательные блоки курса астрономии 10 класса, выносимые на проверку.

Таблица 18

|  |  |
| --- | --- |
| **Темы** | **Содержательные блоки** |
| **1** | **Основы практической астрономии** |
| 1.1 | Звездная карта, созвездия |
| 1.2 | Движение Земли вокруг Солнца. Время и календарь |
| 1.3 | Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. |
| **2** | **Законы движения небесных тел** |
| 2.1 | Структура и масштабы Солнечной системы |
| 2.2 | Небесная механика. Законы Кеплера |
| 2.3 | Движение искусственных небесных тел |
| **3** | **Солнечная система** |
| 3.1 | Система Земля-Луна. |
| 3.2 | Планеты земной группы |
| 3.3 | Планеты-гиганты |
| 3.4. | Малые тела Солнечной системы |

**Условия проведения и время выполнения диагностической работы**

Во время проведения диагностической работы разрешено использовать непрограммируемый калькулятор и линейку.

На выполнение всей диагностической работы отводится 45 минут.

**Система оценивания отдельных заданий и работы в целом**

Задания 6,7 с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом и оценивается в 1 балл.

Задания 1-4 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа; в 1 балл, если допущена одна ошибка; в 0 баллов, если допущено более одной ошибки.

Задания с развернутым ответом оцениваются экспертом (учителем) с учетом правильности и полноты ответа в соответствии с критериями оценивания. К заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от 0 до максимального балла.

Максимальный балл за выполнение работы – 15 баллов

***Рекомендуемая шкала перевода первичных баллов в школьные отметки***

(образовательное учреждение может скорректировать представленную шкалу перевода баллов в школьные отметки с учетом контингента обучающихся).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Первичный балл | 0 -7 | 8 - 11 | 12 - 13 | 14 - 15 |
| Оценка | 2 | 3 | 4 | 5 |

В написании контрольной работы приняли участие **2814 обучающихся**. В таблице 21 приведено распределение участников КПИ по районам

Таблица 21

Распределение участников КПИ по районам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Район/округ | Количество школ | Количество работ | Процент от общего числа писавших | Средний балл выполнения работы | Средняя оценка |
| Бокситогорский | 4 | 89 | 3,16 | 10,21 | 3,12 |
| Волосовский | 4 | 72 | 2,56 | 11,88 | 3,85 |
| Волховский | 5 | 123 | 4,37 | 11,92 | 3,87 |
| Всеволожский | 27 | 659 | 23,42 | 10,89 | 3,57 |
| Выборгский | 23 | 468 | 16,63 | 10,48 | 3,41 |
| Гатчинский | 4 | 71 | 2,52 | 10,47 | 3,44 |
| Кингисеппский | 3 | 76 | 2,70 | 10,52 | 3,49 |
| Киришский | 10 | 263 | 9,35 | 11,51 | 3,78 |
| Кировский | 4 | 43 | 1,53 | 9,63 | 3,19 |
| Лодейнопольский | 4 | 100 | 3,55 | 9,68 | 3,26 |
| Ломоносовский | 11 | 115 | 4,09 | 9,86 | 3,26 |
| Лужский | 12 | 147 | 5,22 | 10,73 | 3,46 |
| Подпорожский | 0 | 0 | 0,00 | 11,54 | 3,73 |
| Приозерский | 4 | 23 | 0,82 | 11,34 | 3,70 |
| Сланцевский | 1 | 23 | 0,82 | 12,43 | 4 |
| Сосновый Бор | 3 | 97 | 3,45 | 10,85 | 3,56 |
| Тихвинский | 9 | 209 | 7,43 | 11,66 | 3,87 |
| Тосненский | 13 | 236 | 8,39 | 10,87 | 3,56 |
| **Всего** | **141** | **2814** | **100** | **10,95** | **3,58** |

Рис.2. Распределение оценок по результатам КПИ в 10-х классах

Как следует из распределения оценок, не справились с контрольной работой 6,01% учащихся, т.е. общий процент успеваемости по Ленинградской области 93,99 %. Качество образовательного результата – 49,26%.

Рис.3. Распределение среднего балла и средней оценки по районам. Над чертой среднего значения приведены результаты выше среднего значения по Ленинградской области. Под чертой – результаты ниже среднего значения**.**

**Структура диагностической работы**

Диагностическая работа ориентирована на проверку планируемых результатов, то есть формируемых в рамках предмета видов деятельности, и состоит из 9 заданий:

* 3 задания с кратким ответом (КО),
* 4 задания с множественным выбором (МВ),
* 1 задание на установление соответствия (С),
* 1 задание с развернутым ответом.

**Распределение заданий диагностической работы по содержанию и проверяемым умениям**

Таблица 19

Перечень планируемых результатов и операционализированных умений,

выносимых на проверку

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **Владение основным понятийным аппаратом школьного курса астрономии** |
| 1.1 | *Знать:* строение Солнечной системы, основные отличия планет земной группы от планет-гигантов, отличительные признаки каждой из планет, понимать причины смены дня и ночи и смены времен года, |
| 1.2 | *Знать и понимать смысл понятий*: год, високосный год, всемирное, поясное, летнее и зимнее время, эклиптика, орбита планеты, наклон оси вращения, первая и вторая космические скорости |
| 1.3 | *Уметь описывать и объяснять астрономические явления*: лунные и солнечные затмения, смену лунных фаз |
| 1.4 | *Уметь:* рассчитывать первую и вторую космические скорости |
| 1.5 | *Уметь:* работать с подвижной картой звездного неба |
| **2** | **Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями** |
| 2.1 | *Уметь* проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: |
| 2.2 | *Уметь* выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы |
| **3** | **Понимание текстов астрономического содержания** |
| 3.1 | *Понимание смысла использованных в тексте астрономических терминов* |
| 3.2 | *Умение отвечать на прямые вопросы к содержанию текста.* |
| 3.3 | *Умение отвечать на вопросы, требующие сопоставления информации из разных частей текста* |
| 3.4 | *Умение использовать информацию из текста в измененной ситуации* |
| 3.5 | *Умение переводить информацию из одной знаковой системы в другую* |

Таблица 20

Обобщенный план работы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| п/п | **Тип задания** | **Проверяемые элементы содержания** | **Проверяемые требования к уровню подготовки** | Уровень сложности  задания | Максимальный  Балл за выполнение задания | Не выполнено (% от общего числа писавших) | Выполнено частично (% от общего числа писавших) | Выполнено полностью (% от общего числа писавших) |
| 1 | Множественный выбор | Законы движения небесных тел. Солнечная система | *Знать:* строение Солнечной системы, основные отличия планет земной группы от планет-гигантов, отличительные признаки каждой из планет, понимать причины смены дня и ночи и смены времен года.  *Уметь:* рассчитывать первую и вторую космические скорости | Б,П | 2 | 4,66 | 28,86 | 66,49 |
| 2 | Множественный выбор | Движение Земли вокруг Солнца. Время и календарь | *Знать и понимать смысл понятий*: год, високосный год, всемирное, поясное, летнее и зимнее время | Б | 2 | 7,07 | 33,16 | 59,77 |
| 3 | Множественный выбор | Законы движения небесных тел. Солнечная система | *Знать:* строение Солнечной системы, основные отличия планет земной группы от планет-гигантов, отличительные признаки каждой из планет, понимать причины смены дня и ночи и смены времен года.  *Уметь:* рассчитывать первую и вторую космические скорости. | Б,П | 2 | 6,15 | 38,95 | 54,90 |
| 4 | Множественный выбор | Законы движения небесных тел. Солнечная система | *Знать:* строение Солнечной системы, основные отличия планет земной группы от планет-гигантов, отличительные признаки каждой из планет, понимать причины смены дня и ночи и смены времен года. | Б | 2 | 2,99 | 23,53 | 73,49 |
| 5 | Установление соответствия | Звездная карта, созвездия | *Уметь:* работать с подвижной картой звездного неба | Б | 2 | 19,44 | 43,14 | 37,42 |
| 6 | С кратким ответом (работа с текстом) | Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. Система Земля-Луна. | *Уметь:* рассчитывать первую и вторую космические скорости.  *Уметь* выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы | Б | 1 | 33,76 | - | 66,24 |
| 7 | С кратким ответом (работа с текстом) | Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. Система Земля-Луна. | *Уметь* проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных.  *Понимание* смысла использованных в тексте астрономических терминов. Умение отвечать на прямые вопросы к содержанию текста. | Б | 1 | 16,24 | - | 83,76 |
| 8 | С кратким ответом (работа с текстом) | Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. Система Земля-Луна.1 | *Уметь* проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных.  *Понимание* смысла использованных в тексте астрономических терминов. Умение отвечать на прямые вопросы к содержанию текста | Б | 1 | 26,08 | - | 73,92 |
| 9 | С развернутым ответом (работа с текстом) | Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. Система Земля-Луна. | Умение использовать информацию из текста в измененной ситуации. Умение переводить информацию из одной знаковой системы в другую | П | 2 | 20,01 | 37,28 | 42,71 |

Рис.4. Результаты выполнения заданий контрольной работы в 10-х классах

Содержательный элемент или умение считается усвоенным, если средний процент выполнения соответствующей им группы заданий с выбором ответа превышает 65% (таких заданий в работе нет), а заданий с краткими ответами (задания 6, 7, 8, 9) и на установление соответствия (1, 2,3,4,5) - 50%

Рис.5 Уровень усвоения проверяемых элементов по заданиям

**Можно говорить об усвоении следующих элементов содержания:**

* Строение Солнечной системы;
* основные отличия планет земной группы от планет-гигантов;
* отличительные признаки каждой из планет Солнечной системы;
* причины смены дня и ночи и смены времен года;
* законов движения небесных тел;
* год, високосный год, всемирное, поясное, летнее и зимнее время
* Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. Система Земля-Луна.

**Можно говорить об усвоении следующих умений:**

* рассчитывать первую и вторую космические скорости;
* выражать результаты астрономических измерений и расчетов в единицах Международной системы;
* отвечать на прямые вопросы к содержанию текста*,* оперируя приведенными в тексте астрономическими терминами;
* проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;
* использовать информацию из текста в измененной ситуации;
* переводить информацию из одной знаковой системы в другую.

**К проблемным можно отнести задания, которые контролировали следующие знания и умения:**

* работать с подвижной картой звездного неба.

Данная ситуация объясняется отсутствием в 54% ОО Ленинградской области подвижных карт звездного неба, умение работать с которой и проверялось в этом задании.

* положение небесных тел во время затмений.
* переводить информацию из одной знаковой системы в другую.

Для успешного выполнения задания № 9 было необходимо графически изобразить схему расположения небесных тел во время солнечного (вариант 1) и лунного (вариант 2) затмения. Несмотря на то, что данный элемент содержания изучается в курсе природоведения начальной школы и в курсе физики основной школы, а так же в курсе астрономии неоднократно при опросах взрослых отмечалось, что неверное представление о природе особенно лунного затмения является одним из распространенных заблуждений.

Формированию метапредметного умения перевода информации из одной знаковой системы в другую должно уделяться специальное внимание в образовательной программе школы.

1. **Результаты выполнения задания № 24 контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по физике 2018 года, содержание которого включает в себя работу с астрономическими понятиями.**

Анализировались результаты основного этапа Единого государственного экзамена по физике, который проводился 20 июня 2018 года. В основном этапе экзамена приняли участие 1090 выпускников ОО Ленинградской области, закончивших школу в 2017/18 учебном году. В аналитический обзор не включались результаты выпускников досрочного и резервного этапов ЕГЭ, так как их общее количество не превысило 60 человек и более 60% из сдающих были выпускники прошлых лет, не изучавшие предмет «Астрономия».

Результаты ЕГЭ представлены в таблице 21 и ранжируются по 4 группам следующим образом:

**Обучающиеся из группы 1 (0-33 т.б.)** не преодолевшие минимального балла ЕГЭ, справляются лишь с отдельными простыми заданиями, построенными на широко известных моделях и проверяющих материал, изучаемый как в основной, так и в старшей, школе. Например: узнавание формулы закона всемирного тяготения, определение ускорения и иных параметров по графику зависимости скорости от времени, определение зарядового и массового чисел для одного из элементов в ядерной реакции, определение показаний приборов.

**Обучающиеся из группы 2 (36-60 т.б.)** характеризуются освоением школьного курса физики на базовом уровне. Нижняя граница данной группы – это достижение минимальной границы, т.е. выполнение заданий базового уровня, проверяющих наиболее значимые элементы предметного содержания. Верхняя граница – это получение первичного балла, соответствующего суммарному баллу за выполнение всех заданий базового уровня. Для этой группы характерно наиболее успешное выполнение заданий: на понимание графического представления механического движения; применение основных законов и формул в типовых расчетных ситуациях; анализ изменения физических величин в различных процессах; узнавание различных формул, необходимых для вычисления заданных физических величин.

**Обучающиеся из группа 3** **(61-80 т.б.)** характеризуется освоением курса физики на базовом и повышенном уровнях сложности. Здесь можно говорить об успешном выполнении всех линий заданий части 1 работы. От группы 2 данную группу отличает высокий процент выполнения заданий с использованием разнообразных расчетов и на соответствие формул и физических величин, а также на определение вида графических зависимостей для различных процессов. Исключение составляет деятельность по решению задач: для группы в целом характерны невысокие результаты для решения задач повышенного уровня сложности части 2 работы (не более 35% выполнения). При этом отдельные задачи с типовыми условиями выполняются вполне успешно.

**Обучающиеся группы 4 (81–100 т.б.)** характеризуются высоким уровнем подготовки. Для данной группы все линии заданий части 1 выполнены со средними процентами выполнения не менее 85%. Обучающиеся группы показали овладение всеми проверяемыми видами деятельности и всем спектром элементов содержания. Для заданий базового и повышенного уровней сложности части 1 работы средний процент выполнения составляет более 90%, для расчетных задач повышенного уровня – более 80%. Данная группа продемонстрировала сформированность умения решать качественные и расчетные задачи высокого уровня сложности с неявно заданной физической моделью.

Таблица 21

Результаты ЕГЭ по физике

2018 год, Ленинградская область

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы | Результат | Характеристика  уровней освоения  предмета | Тестовый балл | Чел. | % от числа писавших |
| группа 1 | Низкий | Не освоившие курс, не преодолевшие минимального балла ЕГЭ | 0-33 | 19 | 1,7 |
| группа 2 | Базовый | Освоение школьного курса физики на базовом уровне | 36-60 | 728 | 66,8 |
| группа 3 | Повышенный | Освоение курса физики на базовом и повышенном уровнях сложности | 61-80 | 282 | 25,9 |
| группа 4 | Высокий | Освоение курса физики на базовом, повышенном и высоком уровне подготовки | 81-100 | 61 | 5,6 |

По типу задание №24 относится к заданиям с множественным выбором ответа (заданием на установление соответствия) и предполагает выбор двух правильных из пяти предложенных утверждений. Для выбора ответа необходимо проанализировать данные приведенной в КИМе таблицы или диаграмму Герцшпрунга–Рассела. Один ответ базового уровня - является простым логическим следствием из данных таблицы. Второй ответ – повышенного уровня требует умения использовать информацию в измененной ситуации. Поэтому потребуется привлечение дополнительных собственных знаний и умений, описанных в таблице 22, в которой приведены содержательные блоки курса астрономии, выносимые на проверку и приведенные в разделе 5.4 «Элементы астрофизики» кодификатора элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике

Таблица 22

**Элементы астрофизики, выносимые на проверку в задании №24 КИМ ЕГЭ по физике**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код контролируемого элемента | Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ | Детализация требований кодификатора |
| 5.4.1 | Солнечная система: планеты земной группы и планеты- гиганты, малые тела солнечной системы | *знать* строение Солнечной системы, основные отличия планет земной группы от планет-гигантов и отличительные признаки каждой из планет,  *понимать* причины смены дня и ночи и смены времен года,  *уметь* рассчитывать первую и вторую космические скорости, периоды вращения небесных тел; |
| 5.4.2 | Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд | *различать* спектральные классы звезд, понимать взаимосвязь основных звездных характеристик (температура, цвет, спектральный класс, светимость),  *уметь* пользоваться диаграммой Герцшпрунга–Рассела,  *различать* звезды главной последовательности, белые карлики и гиганты (сверхгиганты); |
| 5.4.3 | Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. |  |
| 5.4.4 | Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной | *знать* строение Галактики и основные масштабы нашей Галактики, виды галактик, *понимать* смысл физических величин: астрономическая единица, парсек, световой год. |
| 5.4.5 | Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной |  |

Таблица 22

**Результаты выполнения задания №24 КИМ ЕГЭ по физике**

**выпускниками 2018 учебного года ОО Ленинградской области**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Число участников экзамена | Процент от общего числа участников экзамена | Распределение выполнения заданий по группам | | | | | | | |
| **Группа 1** | | **Группа 2** | | **Группа 3** | | **Группа 4** | |
| **0 - 33** | | **36-60** | | **61-80** | | **81-100** | |
| Число участников экзамена | Процент от общего числа группы | Число участников экзамена | Процент от общего числа группы | Число участников экзамена | Процент от общего числа группы | Число участников экзамена | Процент от общего числа группы |
| Полностью выполнили задание на базовом и повышенном уровне  **2 балла** | 667 | 61,8 | 2 | 10,5 | 365 | 50,1 | 242 | 85,8 | 58 | 95,1 |
| Справились с заданием на базовом уровне  **1 балл** | 400 | 36,1 | 11 | 57,9 | 347 | 47,7 | 39 | 13,8 | 3 | 4,9 |
| Не справились с заданием  **0 баллов** | 23 | 2,1 | 6 | 31,6 | 16 | 2,2 | 1 | 0,4 | 0 | 0,0 |
| **Всего** | 1090 |  | 19 |  | 728 |  | 282 |  | 61 |  |

Содержательный элемент или умение считается усвоенным, если средний процент выполнения заданий с краткими ответами и на установление соответствия (задания с множественным выбором) равен или превышает 50%.

Общий процент выполнения задания на базовом и повышенном уровне -62,8%

Общий процент выполнения задания на базовом уровне -97,9%

Рис.6. Распределение выполнения задания астрономического содержания в КИМ ЕГЭ по физике по группам подготовки обучающихся (в процентах от общего числа группы)

**Можно говорить об усвоении элементов астрономического содержания, приведенных в задании №24 КИМ ЕГЭ по физике:**

* На базовом уровне у всех групп подготовки учащихся, в том числе и не перешедших минимальную границу освоения предмета;
* На базовом и профильном уровне у всех групп учащихся перешедших минимальную границу освоения предмета.

**Выводы**

1. **По результатам анкетирования образовательных организаций (в дальнейшем ОО) с целью выяснения сложившихся в них материально-технических, информационно-методических и кадровых условий**

* Модели изучения учебного предмета "Астрономия" выбранная 2,7 % ОО Ленинградской области с точки зрения выполнения учебной программы **недопустимы,** т.к. не обеспечивают выполнение учебной программы по количеству часов (общее число учебных часов 17 вместо 35).
* Выделение часов на учебный предмет «Астрономия**»** в58,6% опрошенных ОО осуществляется с нарушением. Выделение учебного времени возможно из часов, отведенных на предметы регионального компонента или из части, формируемой участниками образовательных отношений.
* Преподавание предмета «Астрономия» во всех опрошенных ОО Ленинградской области осуществляется по УМК, включенным в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.
* В 96.5 % ОО Ленинградской области ситуация с укомплектованностью учебниками или учебными пособиями для преподавания предмета «Астрономия» благополучна. Однако 1,4 % учебных заведений укомплектованы учебниками или учебными пособиями частично, в 1,4% ОО учебники или учебные пособия для преподавания предмета «Астрономия» отсутствуют.
* Укомплектованность авторскими программами, методическими пособиями для учителя, дидактическими материалами недостаточная, полный комплект пособий отсутствует примерно в трети учебных заведений Ленинградской области.
* Укомплектованность ОО наглядными пособиями (большие карты звездного неба, армиллярная сфера), приборами и устройствами для осуществления практических наблюдений и практических работ; электронными материалами к урокам – недостаточная и отсутствует примерно в трети учебных заведений Ленинградской области. Наиболее сложная ситуация с приборами наблюдения звездного неба. Укомплектованность видеоматериалами к урокам – удовлетворительная.
* Среди учителей, преподающих предмет «Астрономия», учителей физики и астрономии 85,9%. Курсы повышения квалификации прошли 73,5% от общего числа учителей, преподающих астрономию. На курсах ЛОИРО в разных формах обучились 83,5% от числа прошедших курсы повышения квалификации.

1. **Результаты диагностическая работы по астрономии в 10-х классах, изучающих предмет «Астрономия»**

* В написании контрольной работы приняли участие 2814 обучающихся.
* Общий процент успеваемости по Ленинградской области 93,99 %. Качество образовательного результата – 49,26%. Средний балл за работу 10,95 (из 15 максимальных баллов). Средняя оценка - 3,58.

**Можно говорить об усвоении следующих элементов содержания:**

* Строение Солнечной системы;
* основные отличия планет земной группы от планет-гигантов;
* отличительные признаки каждой из планет Солнечной системы;
* причины смены дня и ночи и смены времен года;
* законов движения небесных тел;
* год, високосный год, всемирное, поясное, летнее и зимнее время
* Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и Лунные затмения. Система Земля-Луна.

**Можно говорить об усвоении следующих умений:**

* рассчитывать первую и вторую космические скорости;
* выражать результаты астрономических измерений и расчетов в единицах Международной системы;
* отвечать на прямые вопросы к содержанию текста*,* оперируя приведенными в тексте астрономическими терминами;
* проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;
* использовать информацию из текста в измененной ситуации;
* переводить информацию из одной знаковой системы в другую.

**К проблемным можно отнести задания, которые контролировали следующие знания и умения:**

* работу с подвижной картой звездного неба.

1. **Результаты выполнения задания № 24 контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по физике 2018 года, содержание которого включает в себя работу с астрономическими понятиями.**

Анализировались результаты основного этапа Единого государственного экзамена по физике, который проводился 20 июня 2018 года. В основном этапе экзамена приняли участие 1090 выпускников ОО Ленинградской области, закончивших школу в 2017/18 учебном году. В аналитический обзор не включались результаты выпускников досрочного и резервного этапов ЕГЭ, так как их общее количество не превысило 60 человек и более 60% из сдающих были выпускники прошлых лет, не изучавшие предмет «Астрономия».

Общий процент выполнения задания по Ленинградской области на базовом уровне 97,9 %. от общего числа писавших экзамен. На повышенном уровне – 61,8% от общего числа писавших экзамен.

**Можно говорить об усвоении элементов астрономического содержания, приведенных в задании №24 КИМ ЕГЭ по физике:**

* На базовом уровне у всех групп подготовки учащихся, в том числе и не перешедших минимальную границу освоения предмета;
* На базовом и профильном уровне у всех групп подготовки учащихся перешедших минимальную границу освоения предмета.

**Методические рекомендации:**

Для реализации требований Стандарта:

* *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;
* *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;

необходимо организовать работу с подвижными картами звездного неба, астрономическими приборами (телескопами, биноклями) а также использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

При организации такой работы могут оказаться полезными следующие Интернет-ресурсы:

* Методика работы с подвижными картами звездного неба и контурными картами звездного неба, также сами карты приведены <http://blog.astronomypage.ru/category/astronomiya/karty-atlasy/konturnye-karty/>
* Интерактивная карта звездного неба <http://artfiz.ru/?p=2372>
* Карты звездного неба в электронном формате <https://drofa-ventana.ru/material/karta-zvezdnogo-neba/>
* Рекомендации к организации внеурочной деятельности школьников. Астрономическое оборудование своими руками [https://drofa-ventana.ru/material/astronomicheskoe-oborudovanie-svoimi-rukami-7275/https://drofa-ventana.ru/material/astronomicheskoe-oborudovanie-svoimi-rukami-7275/](https://drofa-ventana.ru/material/astronomicheskoe-oborudovanie-svoimi-rukami-7275/)
* Обзор приложений для изучения ночного неба <http://droider.ru/post/bolshoy-obzor-prilozheniya-dlya-izucheniya-nochnogo-neba-06-10-2014/>

Обзор iOS- приложений для телефона для наблюдения за звездами

* <https://lifehacker.ru/5-luchshix-ios-prilozhenij-dlya-nablyudeniya-za-zvezdami/>
* <http://www.macdigger.ru/iphone-ipod/apple-predlagaet-dlya-besplatnoj-zagruzki-interaktivnyj-gid-po-zvezdam-sky-guide.html>
* <http://appstorm.ru/google-sky-map/>

В 2019 году предполагается проведение Всероссийской проверочной работы (ВПР) по астрономии. Особенностью всех ВПР является проверка сформированности метапредметных умений на предметном материале. При организации преподавания астрономии следует учесть требования к ВПР, которые будут размещены на сайте ФИПИ (спецификация, кодификатор, демоверсия). Поурочные дидактические материалы должны противодействовать принятой практике использования однотипных формулировок заданий при отработке одного и того же элемента содержания или способа действий. Необходимо использовать задания с различными текстами, с наличием лишних данных или недостающих данных и т.п. Только в этом случае будут созданы условия для эффективного обучения чтению и осмыслению условия задачи, обоснованности суждений.

1. Методические рекомендации по введению учебного предмета «Астрономия» как обязательного для изучения на уровне среднего и общего образования. Письмо Минобрнауки России от 20.06.17 № ТС194/08 [↑](#footnote-ref-1)