



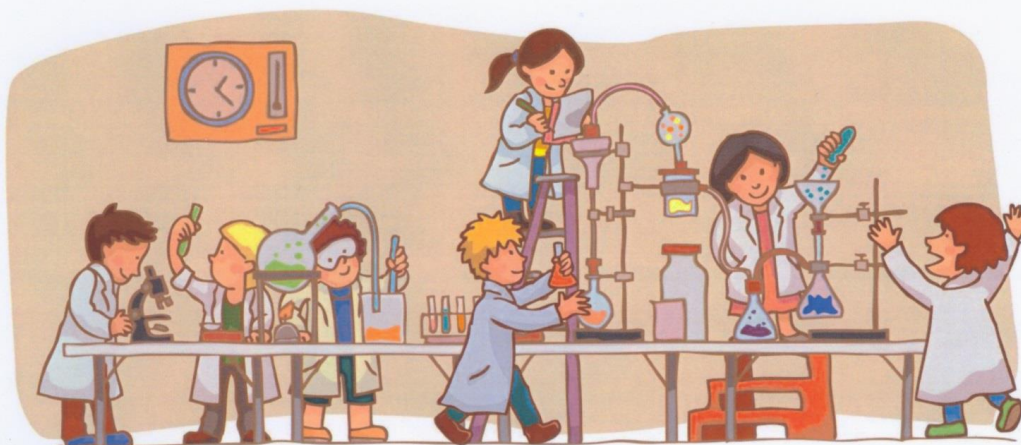
Государственное бюджетное
учреждение дополнительного
профессионального педагогического
образования центр
повышения квалификации
специалистов
«Информационно-методический центр»
Приморского района Санкт-Петербурга



Государственное бюджетное
общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная
школа №253 Приморского района
Санкт-Петербурга
имени капитана 1-го ранга
П.И.Державина

ОЦЕНИВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Методическая разработка



Санкт-Петербург
2018

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №253
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
ИМЕНИ КАПИТАНА 1-ГО РАНГА П.И.ДЕРЖАВИНА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ
«ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
ПРИМОСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**ОЦЕНИВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ**

Методическая разработка
Часть 1

Санкт-Петербург
2018

УДК 377 (037)
ББК 74.2

*Печатается по решению методического совета
ГБОУ школы №253 Приморского района С-Петербурга
имени капитана 1-го ранга П.И.Державина*

Составители: **А.Б. Плужник**, директор школы;
И.Г. Широкова, канд. пед. наук, доцент, учитель химии;
К.С. Коржук, учитель физики.

Рецензент: М.И.Морозова, канд. пед. наук, доцент кафедры педагогики и педагогических технологий Ленинградского государственного университета имени А.С.Пушкина.

**ОЦЕНИВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ** // Методическая разработка. Часть 1 /под общ. редакцией А.Б. Плужник; отв. ред. доцент И.Г. Широкова. – СПб: ГБУ ДПО ЦПКС «Информационно-методический центр» Приморского района Санкт-Петербурга, «Свое издательство», 2018. – 18 с.

ISBN 978-5-43861552-1

В данной брошюре описывается методика оценивания исследовательской грамотности обучающихся с использованием автоматизированной системы измерений.

Материал может быть использован методистами, преподавателями, занимающимися разработкой системы педагогических измерений грамотности школьников в метапредметных областях знаний с использованием информационно-коммуникационных технологий.

ISBN 978-5-43861552-1

© ГБОУ школа №253
Приморского района Санкт-Петербурга
им. капитана 1-го ранга П.И.Державина
© ГБУ ДПО ЦПКС «ИМЦ»
Приморского района Санкт-Петербурга
© «Свое издательство»

ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе быстрыми темпами растёт поток информации. Знаний, которые учащиеся получают на уроках, бывает недостаточно для общего развития. Отсюда возникает необходимость в непрерывном самообразовании.

Проектная и исследовательская деятельность обучающихся как одно из направлений модернизации современного образования обеспечивает условия для формирования умения ориентироваться в информационных потоках.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) одной из задач современного образования является формирование у школьников навыков самостоятельного добывания новых знаний, сбора необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения.

ФГОС среднего (полного) общего образования устанавливает требования, предъявляемые к результатам (предметным, метапредметным, личностным) освоения обучающимися основной образовательной программы (ООП) [1, с.8].

Согласно ФГОС, к метапредметным результатам относятся освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (УУД) (регулятивные, познавательные, коммуникативные) и способность к их использованию в учебной (познавательной), социально ориентированной (трудовой) деятельности и общении, которые проявляются в самостоятельности планирования и осуществления учебной деятельности, в организации учебного сотрудничества с участниками образовательного процесса (педагогами, сверстниками), в проектировании и реализации индивидуальной образовательной траектории, владении навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Метапредметные результаты освоения ООП основного общего образования представляют собой набор основных ключевых компетенций, которые должны быть сформированы в ходе освоения обучающимися разных форм и

видов деятельности, реализуемых в ООП и которыми должен обладать выпускник школы [1, с.10].

Одним из видов деятельности, способствующим формированию основных ключевых компетенций, является проектно-исследовательская деятельность. Данный вид деятельности относится к коммуникативной грамотности обучающихся и является основой для формирования компетентности решения проблем.

Школа №253 Приморского района Санкт-Петербурга в течение нескольких лет занимается разработкой и внедрением в школьную практику средств педагогических измерений (тестов) с использованием информационно-коммуникационных технологий, которые позволяют оценить предметные результаты обучения, а также дают возможность каждому учителю-предметнику выявить структурные элементы содержания, не усвоенные учащимися в процессе обучения, определить область его «незнания» и построить индивидуальную программу коррекции в соответствующей предметной области, тем самым повысить эффективность и качество реализации учебной программы или ФГОС. Результаты представлены в методических рекомендациях и разработках [2, 3].

В 2016-2017 уч. году начался следующий этап опытно-экспериментальной работы образовательного учреждения – разработка методики оценки метапредметных результатов освоения учащимися ООП с использованием автоматизированной системы измерений (АСИ).

В данной брошюре представлены результаты выполненной педагогическим коллективом школы №253 работы по данной проблеме, которые можно рассматривать как компонент **внутришкольной системы оценки подготовленности обучающихся с использованием АСИ.**

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР МЕТОДИК ОЦЕНИВАНИЯ НАВЫКОВ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Выполнение проектно-исследовательских работ повышает мотивацию к исследовательской работе по соответствующему учебному предмету (или предметам), готовит выпускников школ к учёбе в вузе, т.к. именно в ходе этой деятельности обучающиеся получают навыки организации, выполнения исследования, а также оформления его результатов в соответствии с требованиями вуза. Например, работа должна содержать выводы по главам, заключение, список использованной литературы (ссылки должны быть указаны в самом тексте работы), приложения (если таковые имеются), в которых приводятся методики выполненных опытов, вопросы анкеты, если проводился социологический опрос, таблицы, в которых отражены данные исследования, методические рекомендации (если таковые будут по завершению исследования).

Очень важным моментом является то, как обучающиеся представят свои результаты, как выступят с презентацией, как будут отвечать на вопросы жюри конкурса или конференции. От этого будет зависеть результат совместной проделанной работы, поэтому здесь также нужна соответствующая предварительная работа как самих обучающихся, так и преподавателя. Необходимо учить обучающихся публичным выступлениям, вырабатывать у них эмоциональную устойчивость, способность в любой ситуации находить варианты ответов на поставленные вопросы.

В ходе выполнения проектно-исследовательской работы обучающиеся вырабатывают умение продуктивно общаться и взаимодействовать друг с другом (если совместный проект) и с преподавателем, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликтные ситуации, т.е. идёт формирование их коммуникативной компетенции, которая включает в себя знание языков, способов взаимодействия с окружающими людьми и событиями, навыки работы в группе, коллективе, владение различными социальными ролями в коллективе.

Эффективность уроков будет наибольшей, если теоретические знания, полученные на уроке, будут реализованы в практической деятельности ученика или же теоретические познания будут применены в ходе собственных исследований. И здесь возникает вопрос: «Как оценивать проектную и исследовательскую деятельность обучающихся?»

Следует выяснить, чем отличается проектная деятельность от исследовательской? Главным отличием называют результат. Проектирование предполагает создание материального объекта, а итогом исследования чаще всего является некое умозаключение, которое представляет собой интеллектуальный продукт. Если сравнить остальные этапы проектной и исследовательской деятельности, то мы не обнаружим принципиальных отличий. Оба вида работы предполагают постановку цели, выдвижение гипотезы, умение обосновывать актуальность проблематики, анализ источников информации и т. д.

Основной задачей проектной деятельности является формирование надпредметных навыков, которые в дальнейшем ученик может использовать в разных областях. Исследовательская деятельность отвечает тем же требованиям.

К тому же ни один хороший проект не может быть создан без исследования.

Разные исследователи используют разные методики для оценивания навыков проектно-исследовательской деятельности обучающихся.

Так, Е.С. Полат предлагает для мониторинга проектной деятельности учащихся использовать методику оценивания ключевых компетенций [4]. Для этого с целью оценивания работ учащихся создаётся Экспертный совет. Учащийся представляет в Экспертный совет работу, краткое описание работы, авторскую аннотацию, руководитель – рецензию на работу.

Во время обсуждения итогов выполнения работ анализируются результаты деятельности учащихся на каждом этапе работы и в целом. Члены Экспертного совета заполняют на каждого учащегося «Карту экспертной оценки» научно-исследовательских работ учащихся. Далее результаты сводятся в Лист экспертной оценки научно-исследовательских работ учащихся, на основании

этого учителем выставляется итоговая оценка за работу. «Карта экспертной оценки» содержит следующие разделы:

1. Осмысление проблемы проекта и формулирование цели и задач проекта или исследования (проблема, целеполагание, планирование, оценка результата, значение полученных результатов).
2. Работа с информацией (количество новой информации, использованной для выполнения проекта, степень осмысления использованной информации) (поиск информации, обработка информации).
3. Оформление работы.
4. Коммуникация (устная, продуктивная, владение рефлексией).
5. Степень самостоятельности в выполнении различных этапов работы над проектом.
6. Дизайн, оригинальность представления результатов.

Указанные критерии оцениваются разным количеством баллов (от 1 до 5).

Другие исследователи [5] выделяют следующие аспекты оценки проектной деятельности учащихся (ПДУ) и соответствующие им объекты оценивания, т.е. то, что непосредственно оценивается (таб. 1):

Таблица 1

Оценка проектной деятельности учащихся

№ п/п	Аспект оценки	Объект оценивания
1	Продукт (материализованный результат ПДУ)	Изделие, спектакль, стенд и т.д.
2	Процесс (работа по выполнению проекта)	Защита проекта, пояснительная записка. Видеоряд (эскизы, схемы, чертежи, графики, рисунки, макеты и т.д.)
3	Оформление проекта	Пояснительная записка. Видеоряд.
4	Защита проекта	Процесс защиты проекта. Поведение учащегося-докладчика.
5	Руководство ПДУ	Проектные материалы. Анкета самооценки учителя как руководителя. Ответы учителя на устные вопросы эксперта.

Мы предлагаем оценивать навыки проектно-исследовательской деятельности обучающихся, используя метрологический подход к измерениям в отрасли образования.

МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСИ

Ранее в своих исследованиях [2, 3] мы использовали понятие *грамотность* обучающихся в соответствующей предметной области, определяемое как «одно из свойств интеллекта, количественной мерой которого является объём усвоенных им научных понятий в виде соответствующей системы связанных между собой ЗУН» [6].

Объём ЗУН ($V_{\text{ЗУН}}$) пропорционален объёму понятий научной области ($V_{\text{понятий}}$), усвоенных обучающимся в процессе его учения (формула (1)):

$$V_{\text{ЗУН}} = \alpha \cdot V_{\text{понятий}}, \quad (1)$$

где α - коэффициент пропорциональности, или коэффициент грамотности.

Единицей объёма ЗУН является 1 понятие. Если ученик полностью усвоил содержание учебной программы, то можно утверждать, что он обладает абсолютной грамотностью, и коэффициент его грамотности $\alpha = 1$.

Если равенство не выполняется, то коэффициент грамотности определяется по формуле (2) [7, с. 6]:

$$\alpha = V_{\text{ЗУН}} / V_{\text{понятий}} \quad (2)$$

Коэффициент грамотности (α) в предметной области – это безразмерный коэффициент, который определяется как отношение объёма предметных ЗУН учащегося к объёму понятий соответствующей предметной научной области, подлежащих обязательному усвоению в соответствии с учебной программой или ФГОС.

Так как на сегодняшний день отсутствуют нормативные документы, чётко разграничивающие понятия проектной и исследовательской деятельности, мы полагаем, что целесообразно использовать понятие «*исследовательская грамотность*» для оценки метапредметных компетенций.

Исследовательская грамотность - это совокупность знаний, умений, навыков учащегося, которые позволяют самостоятельно осваивать и получать новые знания, выдвигать идеи, гипотезы в результате выделения проблемы, работы с различными источниками знаний, исследования темы, проведения наблюдения (опыта, эксперимента и т.д.), умение анализировать, сравнивать, выделять основное, давать адекватную самооценку, продуктивно общаться и взаимодействовать друг с другом и с преподавателем, предлагать пути решения проблемы и поиска наиболее рациональных вариантов решения вопросов, проектов.

Мы считаем, что **исследовательскую грамотность** обучающихся можно измерить также с помощью **коэффициента исследовательской грамотности**, который рассчитывается аналогично коэффициенту предметной грамотности [7].

Для проверки уровня сформированности системы связанных между собой знаний, умений и навыков (ЗУН) различного качества, уровня и сложности у обучающихся, которые позволяют достигать метапредметные результаты освоения ООП, была разработана **система измерения**, которая включает:

- **кодификатор метапредметных структурных элементов;**
- **эталонные шкалы измерения;**
- **методики обработки данных и анализа полученных результатов.**

Ниже приводится **кодификатор**, включающий метапредметные структурные элементы, которыми должен обладать школьник, чтобы выполнять проектные и исследовательские работы (табл. 2):

Таблица 2

Кодификатор метапредметных структурных элементов

№ подсистемы элементов	Подсистемы элементов	Код элемента	Основные метапредметные элементы	Количество элементов	Всего элементов
1	Печатный вариант работы	1.1.	Структурированность печатной работы (введение, основная часть, заключение).	1	4
		1.2.	Анализ источников информации (не менее 5 источников).	1	
		1.3.	Наличие ссылок на источники информации в тексте работы.	1	
		1.4.	Оформление (нумерация страниц, оглавление, верное оформление таблиц, рисунков, диаграмм).	1	
2	Представление работы	2.1.	Качество иллюстративного материала и выполнения презентации.	1	7
		2.2.	Соблюдение регламента.	1	
		2.3.	Владение излагаемым материалом.	1	
		2.4.	Владение терминологией.	1	
		2.5.	Ответы на вопросы.	1	
		2.6.	Культура выступления, доходчивость и лаконичность изложения.	1	
		2.7.	Четкость выводов.	1	

3	Содержание работы	3.1.	Актуальность работы.	1	4
		3.2.	Практическая значимость работы.	1	
		3.3.	Наличие исследования в работе.	1	
		3.4.	Достигнуты поставленная цель и задачи.	1	
4	Отзыв научного руководителя	4.1.	Самостоятельность выполнения.	1	2
		4.2.	Личный вклад автора.	1	
	Всего				17

Затем на основе данного кодификатора были определены нормы, по которым будут оцениваться проектно-исследовательские работы обучающихся. Для этого был построен первичный числовой эталон высшего класса точности (табл.3):

Таблица 3

Распределение элементов содержания по блокам кодификатора

Подсистема	1 блок	2 блок	3 блок	4 блок	Всего
Количество элементов	4	7	4	2	17

Последующие эталоны (с меньшей степенью валидности) строятся по принципу уменьшения числа структурных элементов в первичном эталоне на единицу (табл.4):

Таблица 4

Эталон системы комплексной оценки метапредметных результатов

Подсистема	1 блок	2 блок	3 блок	4 блок	Всего
Первичный	4	7	4	2	17
1-го порядка	3	6	3	1	13
2-го порядка	2	5	2	0	9
3-го порядка	1	4	1	0	6
4-го порядка	0	3	0	0	3

Эталон 4-го класса непригоден вследствие потери блоков элементов содержания, определённых в кодификаторе.

Затем было рассчитано эталонное распределение коэффициентов исследовательской грамотности по методике Бояшовой С.А. [7].

В таблице 5 приведено распределение эталонных коэффициентов исследовательской грамотности обучающихся:

Таблица 5

Распределение эталонных коэффициентов исследовательской грамотности

Подсистема	1 блок	2 блок	3 блок	4 блок	Средний коэффициент соответствия
Первичный	1	1	1	1	1
1-го порядка	0,75	0,86	0,75	0,50	0,76
2-го порядка	0,50	0,71	0,50	0,00	0,53
3-го порядка	0,25	0,57	0,25	0,00	0,35
4-го порядка	0,00	0,43	0,00	0,00	0,18

Затем провели шкалирование и стандартизацию оценки по 100-балльной шкале (табл. 6):

Таблица 6

Шкалирование результатов

Среднее значение коэффициента	Оценочные интервалы	100-балльная шкала
1	1-0,77	100 - 77
0,76	0,76-0,54	76 - 54
0,53	0,53-0,36	53 - 36
0,35	0,35-0,19	35 - 19
0,18	0,18-0	18 - 0

Данную методику оценивания проектно-исследовательских работ (ПИР) обучающихся мы использовали для определения победителей, призёров и участников городской научно-практической конференции школьников «Я познаю мир», которая состоялась в апреле 2016 г. и в 2018 г. на базе ГБОУ школы №253 Приморского района Санкт-Петербурга.

Ниже в качестве примера приводится фрагмент матрицы в Excel (таблица 7), которую заполняет председатель жюри соответствующей секции (в данном случае секций физики и химии).

Если указанные в кодификаторе метапредметные элементы в наличии, то в матрице напротив фамилии обучающегося – участника конференции – ста-

вится цифра «1», если отсутствует, то «0». Результаты сразу выдаются компьютером, пока участникам конференции предлагается «чайная пауза».

Следует учесть, что победитель на каждой секции должен быть один, призёров - два, соответственно победителем становится тот обучающийся, у которого средний коэффициент соответствия равен 1, призёром – тот, у кого средний коэффициент соответствия лежит в интервале от 0,98-0,85.

Таблица 7

Матрица метапредметных элементов

Испытуемые	Секция	Структурированность печатной работы (ведение, основная часть, заключение).	Анализ источников информации (не менее 5 источников).	Наличие ссылок на источники информации в тексте работы.	Форматирование (нумерация страниц, отступы, евростолбец)	Качество иллюстративного материала и выполнения презентации.	Соблюдение регламента.	Владение изобразительным материалом.	Владение терминологией.	Ответы на вопросы.	Культура выступления, доходчивость и лаконичность изложения.	Четкость выводов.	Актуальность работы.	Практическая значимость работы.	Наличие исследований в работе.	Достижения по ставленным целям и задачам.	Самостоятельность выполнения.	Личный вклад автора.	Коэффициенты					Средний коэффициент соответствия	Результат						
																			1	2	3	4	5								
ФИЗИКА	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	4	5	4	2	1,00	0,71	1,00	1,00	0,93	ПРИЗЕР
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	4	6	4	2	1,00	0,86	1,00	1,00	0,96	ПРИЗЕР
	3	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	1	5	1	2	0,25	0,71	0,25	1,00	0,55	
	4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	3	6	2	2	0,75	0,86	0,50	1,00	0,78	
	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	4	7	4	2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	ПОБЕДИТЕЛЬ
ХИМИЯ	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	3	7	4	2	0,75	1,00	1,00	1,00	0,94	ПРИЗЕР	
	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	13	3	6	2	2	0,75	0,86	0,50	1,00	0,78		
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	4	4	4	1	1,00	0,57	1,00	0,50	0,77		
	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	4	7	4	2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	ПОБЕДИТЕЛЬ	
	5	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	2	7	4	2	0,50	1,00	1,00	1,00	0,88	ПРИЗЕР	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для оценки сформированности исследовательской грамотности обучающихся впервые выбран научно обоснованный метрологический подход, который позволяет перейти от формального оценивания испытуемых к объективному педагогическому измерению *количественных* характеристик грамотности и компетентности, что даёт возможность исключить влияние субъективного фактора и обеспечивает единообразие единиц измеряемых педагогических величин и их мер, тем самым достигается сопоставимость результатов измерений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2013. 63 с.
2. Разработка средств педагогических измерений (тестов) для автоматизированной системы измерений по предметам естественнонаучного цикла (основная школа) // Методические рекомендации. Под общей редакцией А.Б.Плужник. – СПб.: ГБОУ школа №253. 2017. 44 с.
3. Педагогические измерения в системе оценки качества подготовки учащихся 9-х классов по общественным наукам (истории России и обществознанию) и информатике / Методическая разработка /под общ. редакцией А.Б.Плужник; отв. ред. доцент И.Г.Широкова. – СПб.: ГБУ ДППО ЦПКС «Информационно-методический центр» Приморского района Санкт-Петербурга. 2017. 40 с.
4. Е.С. Полат «Новые педагогические технологии» / Под ред. Е.С. Полат. - М., 1997.
5. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся. – М.: АРКТИ, 2003.
6. Бояшова С.А. Теоретические основы построения автоматизированной системы сертификации работников отрасли образования: Автореферат дис... докт. техн. наук. – СПб, 2010.
7. Методика педагогического измерения грамотности школьника в предметных областях научных знаний. Часть 1.//Учебно-методическое описание. Под общей ред. С.А. Бояшовой / ГБОУ ДППО ЦПКС «Информационно-методический центр Приморского района Санкт-Петербурга, 2015 . 28 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Литературный обзор методик оценивания навыков проектно-исследовательской деятельности обучающихся	5
Методика оценивания исследовательской грамотности обучающихся с использованием АСИ	8
Заключение	15
Литература	16

**ОЦЕНИВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ**

Методическая разработка
Часть 1

Плужник Антонина Борисовна
Широкова Ирина Геннадьевна
Коржук Ксения Сергеевна

Компьютерная верстка К.С. Коржук
Дизайн обложки К.С. Коржук

Отпечатано с готового оригинал-макета

«Свое издательство»

Санкт-Петербург, 4-я линия В.О., д.5

Тел.: +7 (812) 900-21-45

Подп. в печ. 25.09.2018 г.	Изд. № 79	Усл. печ. л. 1,1
Формат 60x84 1/16	Тираж 100 экз.	Заказ № 2018-25\09

Отпечатано методом оперативной полиграфии
в ГБУ ДППО ЦПКС ИМЦ Приморского района Санкт-Петербурга