

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО

Председатель Экспертного совета
по дополнительному образованию
ГАОУ ВО МГПУ

 Д.А. Махотин

Протокол № 05 от 26 марта 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГАОУ ВО МГПУ

 Е.Н. Геворкян

«26» 03 2018 г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации

«Методика и технологии конвергентного образования в школе»

(72 ч.)

Авторы курса:

В.Г. Смелова, канд. пед. наук, доцент

Д.А. Махотин, канд. пед. наук, доцент

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области реализации методики и технологии конвергентного образования в школе.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
		Магистратура
		Код компетенции
1.	Способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам	ПК-1
2.	Способен формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики	ПК-2
3.	Готов к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов	ПК-8

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
		Магистратура
		Код компетенции
1.	Знать: современные концепции естественнонаучного, технологического и конвергентного образования. Уметь: применять современные методики обучения, позволяющие использовать технико-технологическое знание применительно к естественнонаучной, медицинской и инженерно-технологической подготовке обучающихся.	ПК-1
2.	Знать: основные этапы развития естествознания в	ПК-1

	<p>контексте технологического развития человечества и изменения, происходившие в ходе этого развития в человеческом сообществе; основные проблемы, решаемые мировым сообществом при анализе воздействия технологии на социум и на образовательное пространство.</p> <p>Уметь: внедрять/разрабатывать новые подходы, методы, формы, средства обучения для реализации конвергентного образования.</p>	
3.	<p>Знать: генезис понятия «конвергентные технологии» (NBICS) и критерии их отношения к высоким технологиям. Виды конвергентных технологий и сферы в которых они применяются.</p> <p>Уметь: проектировать элективные курсы для реализации конвергентного образования.</p>	ПК-8
4.	<p>Знать: нанотехнологии и их роль в реализации конвергентного образования</p> <p>Уметь: отбирать предметное содержание для обучающихся для знакомства с новыми материалами и особенностями их структуры в процессе конвергентного образования.</p>	ПК-1 ПК-2
5.	<p>Знать: биотехнологии и их роль в реализации конвергентного образования</p> <p>Уметь: организовывать практикум по биотехнологии для обучающихся в процессе конвергентного образования.</p>	ПК-1 ПК-2
6.	<p>Знать: информационные технологии и их роль в реализации конвергентного образования</p> <p>Уметь: организовывать практикум по информационным технологиям для обучающихся в процессе конвергентного образования.</p>	ПК-1 ПК-2
7.	<p>Знать: когнитивные и социальные технологии и их роль в реализации конвергентного образования</p> <p>Уметь: организовывать практикум по когнитивным и социальным технологиям для обучающихся в процессе конвергентного образования.</p>	ПК-1 ПК-2

Планируемые результаты обучения по программе соответствуют выполняемым трудовым действиям профессионального стандарта педагога:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
-----------------------------	--	-----	-------------------

Код А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	<p>Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего общего образования</p> <p>Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы</p> <p>Планирование и проведение учебных занятий</p>
	Воспитательная деятельность	А/02.6	Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность
	Развивающая деятельность	А/03.6	Освоение и применение психолого-педагогических технологий, необходимых для адресной работы с различными контингентами обучающихся
Код В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	<p>Формирование общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира</p> <p>Планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными</p>

			потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования
--	--	--	--

1.3. Категория обучающихся:

уровень образования: ВО;

направление подготовки – «Педагогическое образование»;

область профессиональной деятельности: основное и среднее общее образование.

1.4. Форма обучения:

Очная (с использованием ДОТ).

1.5. Режим занятий, срок освоения программы:

6 часов в день, один день в неделю;

трудоемкость 72 часа.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование модулей и разделов	Всего, час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Практические и др. формы занятия	
1	Модуль 1. Концептуальные основы конвергентного образования	12	5	7	Входное тестирование
1.1	Технологическое мышление – основа конвергентного образования школьников	6	2	4	
1.2	Методология конвергентного образования	6	3	3	
2.	Модуль 2. Нанотехнологии и их роль в реализации конвергентного образования	12	3	9	

2.1	Основные направления развития нанотехнологий.	6	3	3	
2.2	Особенности практических занятий по нанотехнологиям	6	-	6	
3.	Модуль 3. Биотехнологии и их роль в реализации конвергентного образования	12	3	9	
3.1	Основные направления развития биотехнологии.	6	3	3	
3.2	Организация практикума по биотехнологии в школе.	6	-	6	
4.	Модуль 4. Информационные технологии и их роль в реализации конвергентного образования	12	3	9	
4.1	Основные направления развития ИКТ	6	3	3	
4.2	Организация практикума по ИКТ в школе	6		6	
5	Модуль 5. Когнитивные и социальные технологии и их роль в реализации конвергентного образования	10	6	4	
5.1	Место и роль когнитивных технологий в конвергентном образовании школьников.	5	3	2	
5.2	Место и роль социальных технологий в конвергентном образовании школьников	5	3	2	
6	Модуль 6. Технологии конвергентного образования школьников	10	4	6	
6.1	Методы и технологии конвергентного образования школьников	6	2	4	
6.2	Технология проектирования программы элективного курса для конвергентного образования школьников	4	2	2	
	Итоговая аттестация	4		4	Защита проектной работы
	ИТОГО	72	24	48	

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Модуль 1. Концептуальные основы конвергентного образования		
Тема 1.1. Технологическое мышление – основа конвергентного образования школьников.	Лекция, 2 часа	Технологическое образование как средство формирования нового технологического мышления личности. Интеграция естественнонаучного и технологического образования. Концепции и программы технологического образования школьников. Новые технологии, изучаемые в предметной области «Технология».
	Практическая работа, 4 часа	Компоненты технологического мышления. Способы развития технологического мышления. Упражнения по развитию технологического мышления. Организация проектной, исследовательской, опытно-конструкторской деятельности учащихся, направленной на развитие технологического мышления.
Тема 1.2. Методология конвергентного образования	Лекция, 3 часа	Конвергенция как междисциплинарный синтез естественнонаучного, технологического и гуманитарного знания. Взаимосвязь и взаимообусловленность конвергенции и интеграции. Конвергентные технологии: краткий обзор. Методология конвергентного образования. Ключевые принципы и подходы конвергентного образования.
	Проблемно-ориентированное занятие, 3 часа	Обсуждение проблемы организации конвергентного образования в предпрофильной основной и профильной старшей школе. Разработка содержания конвергентно-ориентированной образовательной программы (вариативная часть ООП, структура подготовки, рабочие программы).
Модуль 2. Нанотехнологии и их роль в реализации конвергентного образования		
Тема 2.1. Основные направления развития нанотехнологий.	Лекция, 3 часа	Единство природы на наноуровне. Нанонаука и нанотехнологии – ведущий компонент конвергенции.

	Практическое занятие, 3 часа	Работа с электронными образовательными ресурсами: веб-навигатор учебно-методических материалов «10 ⁹ », научные и образовательные сайты (membrana.ru и др.).
Тема 2.2. Особенности практических занятий по нанотехнологиям.	Проектно-практическая работа, 6 часов ¹	Мастер-класс по проектной деятельности из цикла «Создаем и изучаем малое». Техническое обеспечение организации практикума по нанотехнологиям в школе. Проектно-аналитический семинар по разработке тематических направлений проектной деятельности учащихся по нанотехнологиям (командная работа)-
Модуль 3. Биотехнологии и их роль в реализации конвергентного образования		
Тема 3.1. Основные направления развития биотехнологии.	Лекция, 3 часа	Биотехнология и биомедицина. Связь биотехнологии с нанотехнологиями (ДНК, везикулы, фотопигменты и др.). Генная инженерия. Таргетные препараты. Биосовместимые протезы. Синтетическая биология. Техника нанобиосистем. Связь биотехнологии с когнитивными науками (нейробиология и др.).
	Практическое занятие, 3 часа	Работа с электронными образовательными ресурсами: веб-навигатор учебно-методических материалов «10 ⁹ », научные и образовательные сайты (membrana.ru, physicsworld.com, carolina.com, и др.)
Тема 3.2. Организация практикума по биотехнологиям в школе.	Проектно-практическая работа, 6 часов ²	Мастер-класс по проектной деятельности из цикла «ДНК – главная молекула биотехнологий и биомедицины». Техническое обеспечение организации практикума по биотехнологии в школе. Проектно-аналитический семинар по разработке тематических направлений проектной деятельности учащихся по биотехнологии (командная работа).
Модуль 4. Информационные технологии и их роль в реализации конвергентного образования		
Тема 4.1. Основные направления развития информационных технологий.	Лекция, 3 часа	Нанотехнологии и информационные технологии – главные инструменты конвергенции и основа современных наук и технологий. Микроэлектроника. Нанозлектроника. Влияние ИКТ на прогресс нано-, био- и социальных технологий (совершенствование чувствительных проборов, возможность быстрой обработки больших массивов информации, количественная оценка взаимозависимых технологических, экономических и социальных явлений).

¹ На базе Ресурсного центра «РОСНАНО» в Центре проектного творчества «Старт-ПРО».

² На базе Ресурсного центра «РОСНАНО» в Центре проектного творчества «Старт-ПРО».

	Практическое занятие, 3 часа	Использование онлайн-ресурсов и свободного программного обеспечения для работы со школьниками в логике реализации технологий конвергентного образования. Способы организации совместной деятельности учащихся в сети интернет.
Тема 4.2. Организация практикума по информационным технологиям в школе.	Проектно-практическая работа, 6 часов ³	Мастер-класс по проектной деятельности из цикла «3D-моделирование». Техническое обеспечение организации практикума по информационным технологиям в школе. Проектно-аналитический семинар по разработке тематических направлений проектной деятельности учащихся по информационным технологиям (командная работа)
Модуль 5. Когнитивные и социальные технологии и их роль в реализации конвергентного образования		
Тема 5.1. Место и роль когнитивных технологий в конвергентном образовании школьников.	Лекция, 3 часа	Когнитивные технологии - междисциплинарное сближение когнитивной психологии и психологии восприятия, лингвистики, культурной антропологии, нейробиологии и искусственных аспектов интеллектуальной информатики. Нейробиология и искусственный интеллект. Когнитивные технологии и нанонаука (системы мозг/машина). Нано поддержка лечения расстройств психики или памяти (портативные информационные системы и устройства). Связь когнитивных технологий с биотехнологией.
	Проектно-практическая работа, 2 часа	Проектно-аналитический семинар по разработке тематических направлений проектной деятельности учащихся по когнитивным технологиям (командная работа)
Тема 5.2. Место и роль социальных технологий в конвергентном образовании школьников.	Лекция, 3 часа	Социальные технологии и их роль в создание продуктов, систем и процессов. Универсальные социальные технологии – проектирование, конструирование, исследование и управление – их характеристика и технологии реализации в образовательном процессе.
	Проектно-практическая работа, 2 часа	Проектно-аналитический семинар по разработке тематических направлений проектной деятельности учащихся по социальным технологиям (командная работа)
Модуль 6. Технологии конвергентного образования школьников		
6.1. Методы и технологии конвергентного образования школьников	Лекция, 2 часа	Проектная технология – ведущий метод реализации конвергентного образования. Особенности отбора содержания, методов инициации мышления, методов исследования, организации работы обучающихся в междисциплинарных проектах.

³ На базе Ресурсного центра «РОСНАНО» в Центре проектного творчества «Старт-ПРО».

	Практическая работа, 4 часа	Ролевая игра по апробации новых форм учебной работы при реализации междисциплинарного учебного проекта (проектные бюро, команды, ротация, технологическая смена, смена ролевых позиций, экспериментариумы и пр.)
6.2. Технология проектирования программы элективного курса для конвергентного образования школьников	Лекция, 2 часа	Проектирование содержания обучения в контексте конвергентного образования школьников. Этапы проектирования элективных курсов (модулей) естественнонаучной, медицинской, технологической подготовки. Примеры программ элективных курсов в медицинских и инженерно-технологических (специализированных) классах
	Проектно-практическая работа, 2 часа	Анализ требований к рабочим программам внеурочной деятельности для конвергентного образования школьников. Разработка проекта программ элективных курсов конвергентного образования для профильных классов разной направленности (командная работа)
Итоговая аттестация:	2 часа	Защита проектной работы

2.3. Календарный учебный график

Составляется по факту комплектования учебной группы.

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1 Характеристика оценочных средств

Модуль	Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
Модуль 1. Концептуальные основы конвергентного образования	Текущая	Входное анкетирование	Анкета из 5 вопросов (Приложение 1).
Модуль 5. Когнитивные и социальные технологии	Текущая	Кейс	Кейс по изучению социальных аспектов конвергентных технологий (создается слушателями модуля и обсуждается на проектно-практическом занятии)
	Итоговая аттестация	Зачет (проектная работа)	<i>Задание к проектной работе (по выбору слушателей):</i> 1. Разработать концепцию междисциплинарного учебного проекта в условиях практикума по нанотехнологиям (или биотехнологии) 2. Разработать план урока (занятия) с использованием онлайн-ресурсов и/или

		<p>интернет-платформ в условиях практикума по информационным технологиям.</p> <p>3. Разработать кейс по изучению социальных аспектов конвергентных технологий.</p> <p>4. Разработать проект программы элективного курса, реализующего принципы конвергентного образования (индивидуально или в группе).</p> <p><i>Требования к структуре и содержанию проектной работы:</i></p> <p>Работа носит практико-ориентированный характер, должна отражать уровень владения знаниями и умениями по проектированию содержания обучения в контексте конвергентного образования для естественнонаучных, медицинских и инженерно-технологических классов.</p> <p>В работе должны быть отражены:</p> <p><u>1. Междисциплинарный учебный проект:</u></p> <p>I. Описание проекта (название, краткое содержание, учебные дисциплины, класс, форма выполнения проекта, примерная продолжительность, дидактическая цель, результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные), вопросы, направляющие проект (основополагающие, проблемные (исследовательские), учебные).</p> <p>II. Материалы и ресурсы необходимые для проекта (оборудование, материалы, ПО, ЭОР, литература). III. Необходимые начальные знания, умения, навыки. IV. Программа работы над проектом. V. Результаты (промежуточные, итоговые).</p> <p><u>2. План урока (занятия):</u></p> <p>Предмет(ы), класс(ы), планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные), этапы урока с указанием онлайн ресурсов на каждом этапе.</p> <p><u>3. Кейс:</u></p> <p>Предмет(ы), класс(ы), планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные), вспомогательная информация, необходимая для анализа кейса; описание конкретной ситуации; задания к кейсу.</p> <p><u>4. Программа элективного курса:</u></p> <p>наименование программы, класс (возраст обучающихся), место в учебном плане, цель, результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные), структура программы, формы и методы обучения, формы аттестации.</p>
--	--	--

			<p><i>Требования к оформлению проектной работы и процедуре ее защиты:</i></p> <p><i>А) Работа предоставляется на электронном и бумажном носителях. Требования к оформлению: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц.</i></p> <p><i>Б) Критерии оценки итоговой работы и процедура ее защиты (общие, подробнее см. п.3.2)</i></p> <p>Защита итоговой работы проводится по следующим позициям (критериям):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Актуальность работы. • Проработанность проекта. • Соответствие выбранных форм и методов цели и планируемым результатам обучения. • Соответствие отобранного содержания обучения цели и планируемым результатам обучения.
--	--	--	---

..

3.2. Контрольно-измерительные материалы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплект оценочных средств	Вид аттестации
	ПК-1 Способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам ПК-2 Способен формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной	Проектное задание. Вариант 1	Разработка концепции междисциплинарного учебного проекта в условиях практикума по нанотехнологиям (биотехнологии)	Разработка тематики и плана реализации учебного проекта	Работа должна быть структурирована по пунктам: - Тема проекта - Краткое содержание проекта - Предметы - Класс(ы) - Форма выполнения проекта - Примерная продолжительность проекта - Дидактические цели проекта - Ожидаемые результаты выполнения проекта (личностные, метапредметные, предметные) - Проектные задачи: - Проектный продукт:	Примерная структура учебного проекта	Итоговая

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплект оценочных средств	Вид аттестации
	образовательной политики ПК-8 Готов к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов				- Материалы и оборудование, необходимые для выполнения проекта		
	ПК-1 Способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам ПК-2 Способен	Проектное задание. Вариант 2	Разработка плана урока (занятия) с использованием онлайн-ресурсов и/или интернет-платформ	Демонстрация достижения профессиональных компетенций	- Предмет(ы) - Класс(ы) - Планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные) - Этапы урока с указанием онлайн ресурсов на каждом этапе - Количество и качество онлайн ресурсов - Соответствие онлайн ресурсов требованиям медиабезопаснос	Примерная структура плана урока	Итоговая

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплект оценочных средств	Вид аттестации
	<p>формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики</p>				<p>ти детей и подростков</p>		
	<p>ПК-1 Способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам ПК-2 Способен</p>	<p>Проектное задание. Вариант 3</p>	<p>Кейс по изучению социальных аспектов конвергентных технологий (создается слушателями модуля и обсуждается на проектно-практическом занятии</p>	<p>Демонстрация достижения профессиональных компетенций</p>	<p>1)сформулировано и проанализировано большинство проблем, заложенных в кейсе; 2)продемонстрированы адекватные аналитические методы при работе с информацией; 3)использованы дополнительные источники информации для решения кейса; 4)выполнены все</p>	<p>Требования к составлению кейса</p>	<p>Итоговая</p>

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплект оценочных средств	Вид аттестации
	<p>формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики</p>				<p>необходимые расчеты; 5) сделаны обоснованные выводы, которые отличают данное решение кейса от других решений. Каждый из предложенных критериев оценивается по шкале «выполнен - частично выполнен - не выполнен», что соответствует следующему распределению баллов «2 балла - 1 балл - 0 баллов»</p>		
	<p>ПК-1 Способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и</p>	<p>Проектное задание. Вариант 4.</p>	<p>Методические рекомендации по разработке элективных курсов, образцы заданий, критерии оценки</p>	<p>Демонстрация достижения профессиональных компетенций</p>	<p>1) Актуальность программы 2) Проработанность проекта. 3) Соответствие выбранных форм и методов цели и планируемым результатам обучения.</p>	<p>Требования к проектной работе, процедуре защиты проектной работы</p>	<p>Итоговая</p>

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплект оценочных средств	Вид аттестации
	<p>оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам ПК-2</p> <p>Способен формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики ПК-8</p> <p>Готов к осуществлению педагогического проектирования образовательных программ и индивидуальных образовательных маршрутов</p>				<p>4) Соответствие отобранного содержания обучения цели и планируемым результатам обучения.</p> <p>5) Соответствие используемых форм аттестации планируемым результатам обучения.</p>		

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)

Основная:

1. Кузнецов, Н. Т. Основы нанотехнологии : учебник / Н. Т. Кузнецов [и др.]. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 397 с.

2. О реализации в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования города Москвы, образовательного проекта «Медицинский класс в московской школе»: Приказ руководителя Департамента образования города Москвы от 08.05.2015 г. №210.

3. О реализации в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования города Москвы, образовательного проекта «Инженерный класс в московской школе»: Приказ руководителя Департамента образования города Москвы от 03.06.2015 г. №326.

4. Твердынин, Н. М., Махотин Д.А. Технологическое образование в современном социуме: монография. – М.: Агентство «Мегаполис», 2012. – 320 с.

5. Твердынин, Н. М. Общество и научно-техническое развитие: учеб. пособие. 2-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 175 с.

6. Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С. А. Филиппов. – М.: Лаборатория ПИЛОТ, 2017.

7. Чошанов, М. А. Дидактика и инженерия / М. А. Чошанов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 248 с. :

8. Чошанов, М. А. Инженерия обучающих технологий. / М. А. Чошанов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 239 с.

Дополнительная:

1. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Даввыдова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 127 с.

2. Кальней, В. А. Современные подходы к развитию технологического образования в общеобразовательной организации / В. А. Кальней, Д. А. Махотин. // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – №4 (53). – С. 65–68.

3. Медоуз, Д. Х. Электронный оракул. Компьютерные модели и решение социальных проблем / Д. Х. Медоуз, Дж. М. Робинсон; пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 527 с.

4. Мозг, познание, разум: введение в когнитивные нейронауки : в 2 ч. Ч. 1 / под ред. Б. Баарса, Н. Гейдж ; пер. с англ. – 2-е изд., испр. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 541 с.

5. Нанобиотехнологии: практикум / под ред. А. Б. Рубина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 384 с.

6. Наноструктуры в биомедицине / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир ; пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 519 с.

7. Озерянский, В. А. Познаем наномир: простые эксперименты. / В. А. Озерянский, М. Е. Клецкий, О. Н. Буров – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 142 с.

8. Получение и исследование наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям. / А. А. Евдокимов, А. С. Сигов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 146 с.

9. Попова, Л. М. Введение в нанотехнологию: Учебное пособие. / Л. М. Попова. – С-Пб: СПбГТУРП, 2013. – 96 с.

10. Резерфорд, А. Биография Жизни. От первой клетки до генной инженерии / А. Резерфорд ; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 312 с.

11. Смелова, В. Г. Методика и технологии конвергентного образования в школе / В. Г. Смелова // Материалы XXVIII Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании» 27 июня 2017 г. Троицк – Москва. – Троицк, 2017. – 603 с. – С. 559 – 560.

12. Смелова, В. Г. Методические подходы к конвергентному образованию в школе / В. Г. Смелова // Интерактивное образование. – 2017. – №2. – С. 14–21.

13. Смелова, В. Г. Конвергентное образование: основные идеи и терминология / В. Г. Смелова // Школа и производство – 2017. – № 7. – С. 8–12.

14. Третьяков, Ю. Д. Богатство наномира. Фоторепортаж из глубин вещества. / Ю. Д. Третьяков. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 171 с.

15. Шишкин, Г. Г. Нанoeлектроника. Элементы, приборы, устройства: учебное пособие / Г. Г. Шишкин, И. М. Агеев. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 408 с.

16. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325 с.

17. Эрлих Г.В. Малые объекты – большие идеи. Широкий взгляд на нанотехнологии. / Г. В. Эрлих. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 296 с.

Электронные ресурсы:

1. Ковальчук, М. В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее / М. В. Ковальчук. // Российские нанотехнологии. – 2011. – Том. 6. – №1–2. [Электронный ресурс]. Код доступа: <http://www.nrcki.ru/files/pdf/1461850844.pdf> – Дата обращения 19.03.2017.

2. Ковальчук М. В. Природоподобные (конвергентные) технологии – глобальные угрозы и вызовы»: Видеозапись лекции в рамках «Недели науки СПбПУ». Опубликовано 12.01.2016. Продолжительность 1:08:39. – [Электронный ресурс]. – Код доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=tt6QNM12nh4> – Дата обращения 19.03.2017.

3. Концепция модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Технология». URL: <http://www.predmetconcept.ru/subject-form/technology>

4. Курчатровский проект конвергентного образования. Статья. [Электронный ресурс] – Код доступа: <https://habrahabr.ru/company/softline/blog/256703/> Дата обращения 19.03.2017.

5. «На смену военной колонизации пришла технологическая»: Михаил Ковальчук о конвергенции и будущем науки // LENTA.RU. – 20 апреля 2016. [Электронный ресурс] – Код доступа: <https://lenta.ru/articles/2016/04/20/kovalchuk/>

Дата обращения 19.03.2017.

б. От синтеза в науке – к конвергенции в образовании. Интервью М. В. Ковальчука // ТРУДЫ МФТИ. – 2011. – Том 3, № 4. – С. 16–21. [Электронный ресурс]: – Код доступа: https://mipt.ru/upload/d01/Pages_16-21_from_trudy3_4_final_3nov_morning-3-arphcx11tgs.pdf Дата обращения 19.03.2017.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий;
- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.);
- доступ в систему дистанционного обучения МГПУ на основе MOODLE;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы;
- лаборатории и мастерские, в т.ч. по биотехнологии, прикладной химии, прикладной физике, радиоэлектронике, робототехнике, дизайн-проектированию и др.

Программное обеспечение современных информационно–коммуникационных технологий

- Системное прикладное программное обеспечение (операционные системы, антивирусы, программы для обслуживания телекоммуникационных сетей);
- Прикладное программное обеспечение общего назначения (текстовые процессоры, электронные таблицы, программы для работы с графикой, браузеры);
- Прикладное программное обеспечение специального назначения (учебная электронная лаборатория на ПК с системой моделирования EWB).

4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения МГПУ, которые позволяют слушателям самостоятельно оценивать освоение Программы и получать

информационно-методические материалы для личного пользования.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами обсуждения проблем, дискуссии, технологии проблемно-ориентированного и проектно-ориентированного обучения, решение конкретных ситуаций (кейсов), технологии решения технических и технологических задач.

Утверждено на заседании кафедры педагогических технологий непрерывного образования института непрерывного образования

Протокол № ___ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ Е.Г. Врублевская

Анкета

1. Ф.И.О. _____

2. Должность (преподаваемый предмет или предметы согласно учебному плану)

3. Как Вы оцениваете использование в своей педагогической деятельности знаний из других предметных областей: *гуманитарной* (для учителей математики, информатики, технологии, физики, химии, биологии), *естественнонаучной* (для учителей математики, информатики, технологии, гуманитарных предметов), *математики и информатики* (для учителей технологии, физики, химии, биологии, гуманитарных предметов), *технологии* (для учителей математики, информатики, технологии, физики, химии, биологии, гуманитарных предметов). Оцените свой ответ по 10-балльной шкале, где 0 – наименьший уровень (обведите, подчеркните или выделите полужирным один из баллов на линии):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. Какие понятия из другой области знаний (гуманитарной, естественнонаучной, технологической, математической, информационной) Вы часто используете в своей практике преподавания? *Запишите 5 понятий (слова, словосочетания)*

5. Какова основная цель выбора Вами данного курса?

Контрольная работа №1

В вопросах №№ 1–10 выберите один или несколько правильных ответов.

1. К метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования НЕ относится

- а. приобретение опыта использования методов биологической науки;
- б. умение самостоятельно определять цели своего обучения;
- в. умение самостоятельно планировать пути достижения целей;
- г. владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений.

2. Научные знания, научные методы познания составляют основу

- а. ценностей труда и быта;
- б. познавательных ценностей;
- в. коммуникативных ценностей;
- г. нравственных ценностей.

3. Какое определение технологии наиболее близко к теме изучаемого курса?

- а. Технология – это совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата.
- б. Технология – это применение научного знания для решения практических задач.
- в. Технология – это комплекс инженерных и научных знаний, которые были воплощены в средствах и способах труда.
- г. Технология – это совокупность способов переработки сырья и материалов .

4. Какая последовательность правильно отражает схему технологического мышления?

- а. потребность → цель → способ → результат;
- б. цель → потребность → способ → результат;
- в. способ → цель → потребность;
- г. потребность → цель → способ.

5. Конвергенция – это:

- а. интеграция;
- б. взаимопроникновение и взаимовлияние различных предметных областей;
- в. новый научно-технологический уклад, который базируется на НБИКС-технологиях;
- г. приобретение новых признаков в процессе эволюции.

6. Выберите «большую четверку» конвергентных технологий

- а. технологии строительства зданий и сооружений;
- б. информационные технологии;

- в. технологии сферы быта;
- г. социальные технологии;
- д. нанотехнологии;
- е. биотехнология;
- ж. когнитивные технологии.

7. Конвергентное образование – это:

- а. альтернативное образование;
- б. целенаправленный процесс формирования компетенций;
- в. целенаправленный процесс формирования компетенций, необходимых для жизни;
- г. целенаправленный процесс формирования компетенций, необходимых для жизни и трудовой деятельности в эпоху конвергентных технологий.

8. Выберите ключевые принципы конвергентного образования.

- а. модель познания – наблюдение;
- б. междисциплинарный синтез;
- в. модель познания – конструирование;
- г. сетевая коммуникация;
- д. обучение различным видам деятельности;
- е. обучение через игру.

9. Какой принцип НЕ относится к ключевым принципам конвергентного образования?

- а. переориентация учебной деятельности с познавательной на эмоционально-чувственную;
- б. переориентация учебной деятельности с познавательной на проективно-конструктивную;
- в. надпредметные знания через НБИКС-технологии;
- г. ведущая роль самоорганизации в процессе обучения.

10. Конвергентное обучение – это:

- а. метод взаимодействия субъектов конвергентной образовательной среды, формирующий знания, умения и навыки в области конвергентных технологий;
- б. процесс взаимодействия субъектов конвергентной образовательной среды, формирующий знания, умения и навыки в области конвергентных технологий;
- в. результат взаимодействия субъектов конвергентной образовательной среды, формирующий знания, умения и навыки в области конвергентных технологий;
- г. процесс и результат взаимодействия субъектов конвергентной образовательной среды, формирующий знания, умения и навыки в области конвергентных технологий.