

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

Институт дополнительного образования

СОГЛАСОВАНО

Председатель Экспертного совета
по дополнительному образованию
ГАОУ ВО МГПУ

_____ Д.А. Махотин
Протокол № _____ от _____ 2016г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГАОУ ВО МГПУ

_____ Е.Н. Геворкян
« _____ » _____ 2016 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)**

**«ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
В ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССАХ»**

(72 ч.)

Авторы курса:

М.М. Шалашова, д-р пед. наук, доцент
Н.М. Твердынин, д-р филос. наук, доцент
О.Ю. Заславская, д-р пед. наук,
Д.А. Махотин, канд.пед.наук, доцент
С.М. Лесин, канд. пед. наук, доцент
В.Г. Смелова, канд.пед.наук, доцент

Москва, 2016

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций педагогов, работающих в профильных инженерных классах, в области применения современных технологий и оборудования.

Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура 44.04.01
		4 года	5 лет	
1	Способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам			ПК-1
2	Готов к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность			ПК-4
3	Готов проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения			ПК-10

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать	Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура 44.04.01
		4 года	5 лет	
1.	Современные концепции технологического и естественнонаучного образования			ПК-1
2	Требования ФГОС к организации образовательного процесса в основной и старшей профильной школе			ПК-1
2	Технологии и методы инженерно-технологической подготовки обучающихся			ПК-4 ПК-10
3.	Технологию проектирования элективных			ПК-10

	курсов			
4.	Современное оборудование и технологии для обеспечения технологической подготовки обучающихся			ПК-4 ПК-10
5.	Формы и методы оценки достижений обучающихся, обучающихся в инженерно-технологических классах			ПК-1
6.	Технологию инженерного проектирования ^{1, 11}			ПК-1, ПК-4
7.	Основные этапы развития техники и технологии и изменения, происходившие в ходе этого развития в человеческом сообществе; основные проблемы, решаемые философией и социологией техники при анализе воздействия технологии на социум и на образовательное пространство ²			ПК-1
8.	Генезис понятия «Высокие технологии» (ВТ) и критерии, по которым та или иная технология может быть отнесена к ВТ; основные виды существующих в настоящее время ВТ и сферы в которых они применяются ³			ПК-1
9.	Основные программные средства, используемые в образовательном процессе, при организации, оформлении и представлении дидактического материала с помощью 3Д принтера ⁴			ПК-1 ПК-4
10.	Дидактические принципы применения 3Д принтера в инженерной подготовке обучающихся ⁴			ПК-1
11.	Возможности и особенности применения робототехники в инженерно-технологической подготовке ⁵			ПК-1, ПК-10
11.	Основные программные средства, используемые в образовательном процессе, при организации, оформлении и представлении дидактического материала с помощью датчиковых систем ⁸			ПК-1 ПК-4
12.	Дидактические принципы применения датчиковых систем в инженерной подготовке обучающихся ⁹			ПК-1
13.	Основные программные средства, используемые в образовательном процессе, при организации, оформлении и представлении дидактического материала с помощью цифрового микроскопа ¹⁰			ПК-1 ПК-4
14.	Дидактические принципы применения цифрового микроскопа в инженерной подготовке обучающихся ¹⁰			ПК-1
15.	Основные программные средства,			ПК-1

	используемые в образовательном процессе, при организации, оформлении и представлении дидактического материала с помощью сетевых технологий ¹¹			ПК-4
№	Уметь	Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Применять формы, методы и технологии организации образовательного процесса в инженерно-технологических классах			ПК-1
2.	Разрабатывать элективные курсы для инженерно-технологической подготовки обучающихся			ПК-10
3.	Внедрять / разрабатывать новые подходы, методы, формы, средства обучения в процессе реализации инженерно-технологической подготовки обучающихся			ПК-4
4.	Организовывать инженерный практикум для обучающихся в процессе инженерно-технологической подготовки ^{1, 11}			ПК-1 ПК-4
5.	Применять современные методики обучения, позволяющими раскрыть сущность историко-социальных и философских аспектов технико-технологического знания применительно к инженерно-технологической подготовке обучающихся ²			ПК-1
6.	Применять современные методики обучения, позволяющих раскрыть сущность высоких технологий применительно к инженерно-технологической подготовке ³			ПК-1 ПК-10
7.	Эффективно использовать оборудование 3Д печати ⁴			ПК-1 ПК-4
8.	Применять современные методики обучения на основе использования робототехники в инженерно-технологической подготовке ⁵			ПК-1 ПК-10
9.	Организовывать экологический практикум для обучающихся в процессе инженерно-экологической подготовки ⁶			ПК-1 ПК-4
10	Эффективно использовать оборудование для практикума по инженерной экологии ⁷			ПК-1 ПК-4
11.	Организовывать биотехнологический практикум для обучающихся в процессе биотехнологической подготовки ⁸			ПК-1 ПК-4
12.	Применять современные методики обучения, позволяющие раскрыть сущность биотехнологического знания применительно к биотехнологической подготовке обучающихся ⁸			ПК-1
10	Эффективно использовать датчиковые системы в проектной и исследовательской			ПК-1 ПК-4

	деятельности ⁹			
13.	Эффективно использовать цифровой микроскоп в процессе проектной и исследовательской деятельности ¹⁰			ПК-1 ПК-4

¹ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 1

² Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 2

³ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 3

⁴ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 4

⁵ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 5

⁶ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 6

⁷ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 7

⁸ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 8

⁹ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 9

¹⁰ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 10

¹¹ Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 11

¹² Данные умения формируются, если слушатель выбирает вариативный модуль 12

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 основного общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного основного общего, среднего общего образования
	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
	Педагогическая деятельность по реализации программ основного общего и среднего общего образования	В/03.6	Планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования

1.3. Категория обучающихся: педагоги среднего общего образования, работающие в профильных инженерно-технологических классах.

1.4. Форма обучения: очно-заочная (с использованием ДОТ).

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 6 часов в неделю.

1.6. Особенности программы: Модульная программа включает 2 инвариантных модуль и вариативные модули, из которых слушатели выбирают 2 модуля в зависимости от профессиональных потребностей и затруднений. Общее количество часов – 72, из них 24 часа – инвариант и 48 часов (2 модуля по 24 часа) – вариативный блок.

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	Интерактивные занятия	
	Инвариантный модуль «Концептуальные основы профильной инженерно- технологической подготовки школьников»	12	6	6	Входное тестирование
1.1	Современные концепции технологического образования школьников	2	2	-	
1.2.	Организация инженерно-технологической подготовки школьников: подходы и направления	4	2	2	
1.3.	Технологии и методы инженерно-технологической подготовки школьников	6	2	4	
	Инвариантный модуль «Проектирование содержания профильной инженерно- технологической подготовки школьников»	12	2	10	Разработка проекта программы элективного курса
2.1	Технология проектирования элективных курсов	6	2	4	
2.2	Разработка программы элективных курсов для инженерно-технологической подготовки школьников	6		6	
	Вариативные модули (выбирается 2 модуля)				
	Вариативный модуль 1. «Инженерно-технологический практикум»	18		18	Проект

1.1.	Технология инженерного проектирования	6	2	4	
1.2.	Организация инженерного практикума в школе	6	-	6	
1.3.	Современное оборудование и технологии для инженерного практикума	6	2	4	
	Вариативный модуль 2. «Технология и общество» (социально-технологическая направленность инженерного образования)	36	12	24	Кейс по изучению социальных аспектов техники\технологии
2.1.	Техника и технология в истории цивилизации	12	4	8	
2.2.	Социальные проблемы техники и технологии	12	4	8	
2.3.	Философские проблемы техники и технологии	12	4	8	
	Вариативный модуль 3. «Методика изучения высоких технологий»	24	6	18	Рецензия на публикацию о высоких технологиях
3.1	Понятие высоких технологий как ведущей части технико-технологической реальности	8	2	6	
3.2	Примеры высоких технологий и их возможности	8	2	6	

3.3	Проблемы методики изучения высоких технологий в общеобразовательной школе	8	2	6	
	Вариативный модуль 4. «Технология 3Д печати в технологической подготовке»	24	12	12	План урока с исп. 3Д принтера
4.1	Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	6	6	-	
4.2	Применение средств информационных технологий 3Д печати в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	6	6	-	
4.3	Технология применения 3Д принтера на уроках в общеобразовательной школе.	6	-	6	
4.4	Технология применения 3Д принтера во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.	6	-	6	
	Вариативный модуль 5. «Методика преподавания робототехники в инженерно-технологической подготовке»	24	12	12	План учебного проекта
5.1.	Возможности и перспективы преподавания робототехники в инженерных классах	6	6		
5.2.	Модели реализации курса робототехники в инженерно-технологической подготовке	6	6		
5.3.	Основы конструирования в робототехнике	6		6	
5.4.	Организация проектной деятельности с использованием конструкторов	6		6	
	Вариативный модуль 6. «Инженерно-экологический практикум»	24	8	16	Программа практикума

6.1.	Технология эколого-инженерного проектирования.	6	2	4	
6.2.	Организация практикума по инженерной экологии в школе.	12	4	8	
6.3.	Современное оборудование и технологии для практикума по инженерной экологии.	6	2	4	
	Вариативный модуль 7. «Технология и экология» (экологическая направленность инженерного образования)	36	12	24	Программа элективного курса или программа дополнительно го образования
7.1.	Техника и технология в истории цивилизации	12	4	8	
7.2.	Экологические проблемы техники и технологии. Глобальные экологические проблемы	12	4	8	
7.3.	Высокотехнологичные способы решения экологических проблем	12	4	8	
	Вариативный модуль 8. «Методика преподавания биотехнологии в инженерно- технологической подготовке	36	12	24	Программа элективного курса или программа дополнительно го образования
8.1.	Биотехнология в истории цивилизации	8	4	4	
8.2.	Основные направления развития биотехнологии.	8	4	4	
8.3.	Организация практикума по биотехнологии в школе.	10	4	6	

8.4.	Современное оборудование и технологии для изучения биотехнологии в инженерных классах	10	4	6	
	Вариативный модуль 9. «Методика применения датчиковых систем в проектной и исследовательской деятельности»	24	12	12	План урока с исп. датчиковых систем
9.1	Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	6	6	-	
9.2	Применение датчиковых систем в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	6	2	4	
9.3	Технология применения цифровых и аналоговых датчиков на уроках	6	2	4	
9.4	Технология применения цифровых и аналоговых датчиков во внеурочной деятельности	6	2	4	
	Вариативный модуль 10. «Методика применения цифрового микроскопа в проектной и исследовательской деятельности»	24	12	12	План урока с исп. цифрового микроскопа
10.1	Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	6	6	-	
10.2	Применение высокотехнологичных оптических приборов в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	6	4	2	
10.3	Технология применения цифрового микроскопа на уроках	6	2	4	
10.4	Технология применения цифрового микроскопа во внеурочной деятельности	6	2	4	

	Вариативный модуль 11. «Методика изучения цифровых устройств в инженерно-технологической подготовке» (информатика, физика, химия, математика)	12	2	10	План учебного проекта с использованием системы моделирования EWB
11.1	Создание современной высокоинтеллектуальной междисциплинарной образовательной среды	2	2		
11.2	Управление физическими процессами с помощью программы моделирования Electronic Workbench.	2		2	
11.3	Проведение опытов, исследований и экспериментов по реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	2		2	
11.4	Практическая сборка схем различных устройств и приборов: синтез комбинационных схем, принципы построения микроэлектронных приборов и устройств, цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства	6		6	
	Вариативный модуль 12. «Методы и приемы развития качеств личности в инженерных классах» (в условиях информатизации)	12			Построение индивидуальных программ обучения, управление их реализацией
12.1	Компетентность учителя и диагностика значимых технологических качеств личности.	2	1	1	
12.2	Группы инженерно-технологических действий. Технологический потенциал форм и видов учебной работы	4	2	2	
12.3	Управление выбором приемов, методов и технологий формирования технологических качеств личности.	6	2	4	
	ИТОГО	72	22	50	Проектная работа

2.2. Рабочая программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Инвариантный модуль «Концептуальные основы профильной инженерно-технологической подготовки школьников»		
Тема 1.1. Современные концепции технологического образования школьников	Лекция, 2 часа	Роль и место технологического образования в структуре общего образования обучающихся. Интеграция естественнонаучного и технологического образования. Концепции и программы технологического образования школьников. Новые технологии, изучаемые в предметной области «Технология».
Тема 1.2. Организация инженерно-технологической подготовки школьников: подходы и направления	Лекция, 2 часа	Инженерно-технологическая подготовка школьников как тренд российского и зарубежного образования. Цели, задачи, подходы и направления инженерно-технологической подготовки школьников.
	Проблемно-ориентированное занятие, 4 часа	Обсуждение проблемы организации инженерно-технологической подготовки школьников в старших профильных (специализированных) классах. Разработка содержания инженерно-технологической подготовки (вариативная часть ООП, структура подготовки, рабочие программы). Анализ содержания рабочих программ предметов «Введение в инженерную специальность», «Инженерное проектирование», «Материаловедение»
Тема 1.3. Технологии и методы инженерно-технологической подготовки школьников	Лекция, 2 часа	Проектно-ориентированные методы обучения и ТРИЗ-технология как процессуальная основа инженерно-технологической подготовки школьников. Исследовательские и проблемно-ориентированные методы обучения в инженерно-технологической подготовке школьников.

	Практическое занятие, 4 часа	Решение технических и технологических задач (классификация, алгоритмы, примеры). Методы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) и их применение в инженерно-технологической подготовке школьников.
Инвариантный модуль 2. «Проектирование содержания профильной инженерно-технологической подготовки школьников»		
Тема 2.1. Технология проектирования элективных курсов	Лекция, 2 часа	Проектирование содержания обучения в технологической подготовке обучающихся. Этапы проектирования элективных курсов (модулей) технологической подготовки. Примеры программ элективных курсов в инженерно-технологических (специализированных) классах.
	Проектно-практическое занятие, 4 часа	Анализ требований к рабочим программам урочной и внеурочной деятельности технологической направленности.
Тема 2.2. Разработка программ элективных курсов для инженерно-технологической подготовки школьников	Проектно-практическая работа, 6 часов	Разработка проекта программ элективных курсов разной направленности для инженерно-технологических классов (командная работа)
Вариативный модуль 1 «Инженерно-технологический практикум»		
Тема 1.1. Технология инженерного проектирования	Лекция, 2 часа	Основы технологии инженерного проектирования. Сущность, этапы, проблемы организации инженерного проектирования в учебном процессе.

	Проектно-практическая работа, 4 часа	Освоение этапов инженерного проектирования на примере простой технологической конструкции
Тема 1.2. Организация инженерного практикума в школе	Проектно-практическая работа, 6 часов	Инженерный практикум как современная форма реализации инженерно-технологического образования. Требования к организации инженерного практикума. Планирование работы инженерного практикума для конкретного класса или элективного курса.
Тема 1.3. Современное оборудование и технологии для инженерного практикума	Лекция, 2 часа	Обзор современного оборудования, используемого в лабораториях и мастерских технологического профиля. Цели, задачи и направленность оборудования для инженерно-технологической подготовки обучающихся.
	Экскурсия, 4 часа	Знакомство с современным оборудованием в профильных технологических лабораториях и мастерских. Анализ возможностей использования оборудования для решения задач инженерно-технологической подготовки

Вариативный модуль 2
«Технология и общество»

Тема 2.1. Техника и технологии в истории цивилизации	Лекция, 4 часа	Роль науки, техники и технологий в развитии мировой цивилизации от её возникновения до наших дней. Древнейшее изобретения и их влияние на жизнь первобытного человека. Масштабное развитие традиционных технологий и возникновение новых материалов. Понятие промышленных революций. Развитие техники и конкуренция за влияние в мире между великими державами в XX – XXI веке.
---	----------------	---

	Проблемно-ориентированное занятие, 8 часов	Технологии, материалы и конструкции эпохи античности и средневековья. Что исчезло, а что трансформировалось и остаётся полезным? Современные материалы и технологии и их использование в разных странах. Примеры развития технологий в металлургии, дерево и металлообработке, машиностроении, транспорте, энергетике, производстве предметов быта, строительстве, медицине. Обсуждение возможностей и исторических перспектив современных технологий.
Тема 2.2. Социальные проблемы техники и технологии	Лекция, 4 часа	Проблема взаимовлияния процессов развития общества и совершенствования технологий. Изменение социальных отношений при внедрении новых технологий. Современное общество и научно-технический прогресс.
	Проблемно-ориентированное занятие, 8 часов	Влияние изобретений древности и средневековья на социальную жизнь общества. Социальные изменения, происходившие в период промышленных революций и в настоящее время. Футурология и развитие технологий. Деловая игра по прогнозированию социальных изменений под влиянием технологического развития.
Тема 2.3. Философские проблемы техники и технологии	Лекция, 4 часа	Философские подходы к оценке изменений, порождаемых научно-техническим развитием. Проблема ответственности в науке и технике. Современные технологии как поле синтеза и взаимодействия различных областей знания.

	Практическое занятие, 8 часов	Экологическая детерминанта в оценке и прогнозировании результатов и перспектив технологического развития. Социально-философские аспекты технологического образования как связующего звена в восприятии окружающего мира в условиях техногенной цивилизации
--	-------------------------------	--

Вариативный модуль 3 «Высокие технологии»		
3.1. Понятие высоких технологий как ведущей части технико-технологической реальности.	Лекция, 2 часа	Понятие «Высокие технологии» (ВТ). ВТ как инновационная составляющая научно-технического прогресса. Области современной техники и технологии, в которых ВТ играют ключевую роль. ВТ и проблемы обучения на всех образовательных уровнях.
	Проблемно-ориентированное занятие, 6 часов	Высокие технологии (ВТ) как проявление научно-технической инноватики. Современные материалы и технологии и критерии, позволяющие определять среди них относящиеся к ВТ. Примеры развития ВТ технологий в историческом аспекте. Обсуждение возможностей и перспектив современных ВТ.
3.2. Примеры высоких технологий и их возможности	Лекция, 2 часа	Проблема появления, совершенствования и развития высоких технологий (ВТ). Роль социального заказа в этих процессах. Примеры ВТ в различных сферах человеческой деятельности: промышленность, транспорт, строительство, гуманитарная сфера, быт.
	Проблемно-ориентированное занятие, 6 часов	Примеры высоких технологий (ВТ) в промышленности (робототехника), на транспорте (скоростные поезда), точном машиностроении (наноматериалы), строительстве (концепция «Умного дома») и др. Анализ в ходе деловой игры возможностей ВТ в современной жизни.

3.3. Проблемы методики изучения высоких технологий в общеобразовательной школе.	Лекция, 2 часа	Высокие технологии (ВТ) в гуманитарной сфере. ВТ и образовательное пространство.
	Практическое занятие, 6 часов	Возможности ВТ при обучении: плюсы и минусы. Изменение методологических подходов при использовании ВТ. Анализ в ходе деловой игры возможностей ВТ в общеобразовательной школе и других структурах сферы образования.

Вариативный модуль 4 «Технология 3Д печати в технологической подготовке»		
Тема 4.1. Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	Лекция, 6 часов	Информационная компетентность педагогического работника образовательной организации: основные понятия и определения. Информационная компетентность педагога как фактор проектирования ИОС. Современные требования, предъявляемые обществом, к педагогическому работнику (согласно Профессиональному стандарту педагогического работника). Основные факторы, влияющие на повышение эффективности учебного процесса в образовательном учреждении. Информационно-коммуникационная культура специалиста образовательного учреждения: базовые понятия и определения, правила и принципы взаимодействия. Понятие информационных технологий. Виды и области применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Методические модели применения ИКТ как фактор развития ИОС. Проект «Информатизация системы образования» (ИСО). Современное состояние процесса информатизации в мире и в России.
Тема 4.2. Применение средств информационных технологий 3D печати в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	Лекция, 6 часов	Требования к оснащению урока. Основные технические требования, предъявляемые к мультимедийному компьютеру и его периферийным устройствам. Технология 3D печати: ключевые понятия и определения. Устройства, призванные расширить демонстрационные возможности персонального компьютера на примере 3D принтера. Основные принципы работы с 3D принтером. Знакомство с программой для 3D печати Poligon.

		Основные этапы получения физического образца (прототипа) с помощью 3D принтера. Основные возможности применения 3D принтера на уроках и во внеурочной деятельности общеобразовательной школы. Ключевые преимущества и недостатки организации образовательного процесса с применением технологии 3D печати.
Тема 4.3. Технология применения 3D принтера на уроках в общеобразовательной школе.	Проектно-практическая работа, 6 часов	Современный урок и его организация в рамках информационной образовательной среды. Организация безопасной работы и соблюдение СанПиН при применении 3D принтера в общеобразовательной школе. Основные этапы организации урока с применением 3D принтера на примере различных предметных областей. Особенности подключения, настройки и принцип работы 3D принтера при проведении урока, учет технических характеристик при получении физического объекта (прототипа). Основные этапы получения физического объекта (прототипа) на 3D принтере. Знакомство с программой печати Poligon. Разработка фрагмента урока с применением 3D принтера на примере различных предметных областей.

Тема 4.4. Технология применения 3D принтера во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.	Проектно-практическая работа, 6 часов	Организация внеурочной деятельности в рамках информационной образовательной среды. Организация безопасной работы и соблюдение СанПинов при применении 3D принтера в общеобразовательной школе. Основные этапы организации внеурочного занятия с применением 3D принтера. Особенности подключения, настройки и принцип работы 3D принтера при проведении внеурочного занятия, учет технических характеристик при получении физического объекта (прототипа). Основные этапы получения физического объекта (прототипа) на 3D принтере. Знакомство с программой печати Poligon. Разработка фрагмента внеурочного занятия с применением 3D принтера в рамках организации проектной деятельности обучающихся.
--	---------------------------------------	--

Вариативный модуль 5 «Методика преподавания робототехники в инженерно-технологической подготовке»		
5.1. Возможности и перспективы преподавания робототехники в инженерных классах	Лекция, 6 часов	Робототехника как образовательный курс. Возможности применения робототехники в основном и дополнительном образовании. Робототехника как интегративный курс в технологической подготовке обучающихся. Этапы развития робототехники. Классификация робототехнических конструкций. Основные элементы конструкций роботов и их функциональное значение.

5.2. Модели реализации курса робототехники в инженерно-технологической подготовке	Лекция, 6 часов	Анализ опыта реализации курса по робототехнике в начальной, основной и старшей профильной школе, в дополнительном образовании обучающихся. Знакомство с программными средами и оборудованием по робототехнике. Особенности организации конкурсов по робототехнике.
5.3. Основы конструирования в робототехнике	Практическое занятие, 6 часов	Конструирование как учебная деятельность. Анализ элементов конструкции. Построение простых конструкций. Основы системы управления роботами. Построение простейших алгоритмов движений.
5.4. Организация проектной деятельности с использованием конструкторов	Практическое занятие, 6 часов	Особенности организации проектной деятельности с использованием конструкторов. Тематика проектов. Сетевые проекты по робототехнике. Требования к проектным работам. Критерии оценки проектов по робототехнике.

Вариативный модуль 6 «Инженерно-экологический практикум»		
Тема 6.1. Технология экологического проектирования	Лекция, 2 часа	Основы технологии экологического проектирования: обозначение проблемы (цель), анализ проблемы (ограничения), поиск альтернативных методов решения, выбор альтернативы и спецификация окончательного решения Сущность, этапы, проблемы организации экологического проектирования в учебном процессе.
	Проектно-практическая работа, 4 часа	Освоение этапов экологического проектирования на примере разработки модели экодому

Тема 6.2. Организация практикума по инженерной экологии в школе	Проектно-практическая работа, 12 часов	Практикум по инженерной экологии как современная форма реализации экологического образования. Требования к организации практикума по инженерной экологии. Планирование работы практикума по инженерной экологии для конкретного класса или элективного курса.
Тема 6.3. Современное оборудование и технологии для практикума по инженерной экологии	Лекция, 2 часа	Обзор современного оборудования, используемого в лабораториях экологического профиля. Цели, задачи и направленность оборудования для инженерно-экологической подготовки обучающихся.
	Экскурсия, 4 часа	Знакомство с современным оборудованием в профильных экологических лабораториях. Анализ возможностей использования оборудования для решения задач инженерно-экологической подготовки

Вариативный модуль 7 «Технология и экология» (экологическая направленность инженерного образования)		
Тема 7.1. Техника и технологии в истории цивилизации	Лекция, 4 часа	Роль науки, техники и технологий в развитии мировой цивилизации от её возникновения до наших дней. Древнейшее изобретения и их влияние на жизнь первобытного человека. Масштабное развитие традиционных технологий и возникновение новых материалов. Понятие промышленных революций. Развитие техники и конкуренция за влияние в мире между великими державами в XX – XXI веке.

	Проблемно-ориентированное занятие, 8 часов	Технологии, материалы и конструкции эпохи античности и средневековья. Что исчезло, а что трансформировалось и остаётся полезным? Современные материалы и технологии и их использование в разных странах. Примеры развития технологий в металлургии, дерево и металлообработке, машиностроении, транспорте, энергетике, производстве предметов быта, строительстве, медицине. Обсуждение возможностей и исторических перспектив современных технологий.
Тема 7.2. Экологические проблемы техники и технологии. Глобальные экологические проблемы	Лекция, 4 часа	Проблема влияния технического развития общества на биосферу Земли. Антропогенное воздействие на природу. Загрязнение воды, воздуха, почвы, изменение климата, техногенные катастрофы, сокращение численности видов живых организмов.
	Проблемно-ориентированное занятие, 8 часов	Глобальные экологические проблемы. Изменение состава атмосферы и климата: парниковый эффект и «ядерная зима». Загрязнения: биологические, физические, химические. Кислотные осадки и смог. «Озоновые дыры». Сокращение площади лесов. Истощение и загрязнение почвы. Деловая игра по прогнозированию изменений окружающей среды под влиянием технологического развития человечества.
Тема 7.3. Высокотехнологичные способы решения экологических проблем	Лекция, 4 часа	Экологическое проектирование и экологический инжиниринг. Дизайн, мониторинг и строительство экосистем в городских и сельских условиях. Пермакультура. Решение проблем бытовых и промышленных отходов, гидроизоляции подземных вод и водохранилищ

	Практическое занятие, 8 часов	Моделирование этапов экологического проектирования на примере создания «экодома». Обозначение проблемы (цель), анализ проблемы (ограничения), поиск альтернативных методов решения, выбор альтернативы, и спецификация окончательного решения.
--	-------------------------------	--

Вариативный модуль 8 «Методика преподавания биотехнологии в инженерно-технологической подготовке»		
Тема 8.1. Биотехнология в истории цивилизации	Лекция, 4 часа	Хлебопечение, виноделие, пивоварение, сыроварение – древнейшие биотехнологические процессы. Биотехнология в пищевой и легкой промышленности (приготовление хлеба, сыра, вина, пива, кумыса, кефира, уксуса, обработка льна и кож). Получение железа из болотных руд. Изобретение микроскопа, открытие микроорганизмов и бактериальной природы ферментации. Плесневые грибы и пенициллин. Открытие регуляторов роста растений. Синтетические гормоны.
	Проблемно-ориентированное занятие, 4 часа	Современный этап развития биотехнологии – открытие ДНК, реакции ПЦР, развитие генной и клеточной инженерии, производство моноклональных антител, клонирование и пр. Обсуждение возможностей и исторических перспектив биотехнологии.
Тема 8.2. Основные направления развития биотехнологии	Лекция, 4 часа	Основные направления: медицинское (фармацевтическая, иммунная); сельскохозяйственное (ветеринарная, растениеводство); промышленное (пищевая, легкая, химическая промышленность, энергетическая); экологическое (очистка сточных вод, переработка отходов и др.).

	Проектно-практическая работа, 4 часа	Освоение этапов биотехнологического цикла на примере работы бытового ферментера.
Тема 8.3. Организация практикума по биотехнологии в школе	Лекция, 4 часа	Практикум по биотехнологии как современная форма реализации естественнонаучного и технологического образования. Требования к организации практикума по биотехнологии.
	Проектно-практическая работа, 6 часов	Планирование работы практикума по инженерной экологии для конкретного класса или элективного курса.
Тема 8.4. Современное оборудование и технологии для практикума по биотехнологии	Лекция, 4 часа	Обзор современного оборудования, используемого в биотехнологических лабораториях. Цели, задачи и направленность оборудования для биотехнологической подготовки обучающихся.
	Экскурсия, 6 часов	Знакомство с современным оборудованием в профильных биотехнологических лабораториях. Анализ возможностей использования оборудования для решения задач биотехнологической подготовки.

Вариативный модуль 9 «Методика применения датчиковых систем в проектной и исследовательской деятельности»		
Тема 9.1. Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	Лекция, 6 часов	Современные требования, предъявляемые обществом, к педагогическому работнику (согласно Профессиональному стандарту педагогического работника). Информационная компетентность педагогического работника образовательной организации: основные понятия и определения. ИКТ-компетентность педагога как фактор проектирования ИОС. Основные факторы, влияющие на повышение эффективности образовательной деятельности в образовательном учреждении. Понятие информационных технологий. Виды и области применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Методические модели применения ИКТ как фактор развития ИОС.
Тема 9.2. Применение датчиковых систем в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	Лекция, 2 часа	Информационно-предметная среда учебного кабинета. Комплекс технических средств обучения в составе АРМ педагога и АРМ обучающегося. Формирование ИКТ-компетентности обучающегося в учебной экспериментальной деятельности. Учебный эксперимент: основные характеристики, место и роль эксперимента в учебном процессе Датчиковые системы (цифровые лаборатории) – эффективный инструмент расширения возможностей натурального эксперимента.

	Проектно-практическая работа, 4 часа	Технология измерения различных параметров с помощью цифровых и аналоговых датчиков: ключевые понятия и определения. Устройства, призванные расширить количественную и качественную оценку демонстрационного и лабораторного эксперимента с помощью персонального компьютера на примере датчиковых систем. Основные принципы работы с цифровыми и аналоговыми датчиками. Знакомство с программным обеспечением. Основные этапы проведения натурного эксперимента с помощью датчиков. Основные возможности применения датчиковых систем на уроках и во внеурочной деятельности общеобразовательной школы. Ключевые преимущества и недостатки организации образовательного процесса с применением датчиковых систем.
Тема 9.3. Технология применения цифровых и аналоговых датчиков на уроках	Лекция, 2 часа	Современный урок и его организация в рамках информационной образовательной среды. Организация безопасной работы и соблюдение СанПиН при применении датчиковых систем в общеобразовательной школе. Датчики – общий принцип действия. Цифровые и аналоговые датчики, основные характеристики измерения.
	Проектно-практическая работа, 4 часа	Особенности установки программного обеспечения, подключения датчиков, настройки параметров измерений. Основные этапы проведения натурного эксперимента с помощью датчиков. Отображение измерений в табличной и графической форме.

		Математическая обработка результатов эксперимента с помощью ПО. Основные этапы организации урока с применением датчиковых систем на примере различных предметных областей. Разработка фрагмента урока с применением датчиковых систем на примере различных предметных областей.
Тема 9.4. Технология применения цифровых и аналоговых датчиков внеурочной деятельности	Лекция, 2 часа	Организация внеурочной деятельности в рамках информационной образовательной среды. Основные этапы организации внеурочного занятия с применением датчиковых систем. Организация безопасной работы и сохранение здоровья обучающихся во время проведения полевых исследований для организации внеурочной деятельности учащихся.
	Проектно-практическая работа, 4 часа	Применение различных датчиков (температуры, кислотности среды, содержания кислорода, углекислого газа, угарного газа, концентрации растворенных веществ и др.) для экологического мониторинга атмосферы, водной среды, осадков, почвы, биоты в рамках работы лаборатории инженерно-экологического практикума. Применение различных датчиков для мониторинга жизнедеятельности организмов в рамках работы лаборатории биотехнологии. Разработка фрагмента внеурочного занятия с применением датчиковых систем в рамках организации проектной деятельности обучающихся.

Вариативный модуль 10 «Методика применения цифрового микроскопа в проектной и исследовательской деятельности»		
Тема 10.1. Современные информационные технологии, применяемые в образовательном процессе.	Лекция, 6 часов	Современные требования, предъявляемые обществом, к педагогическому работнику (согласно Профессиональному стандарту педагогического работника). Информационная компетентность педагогического работника образовательной организации: основные понятия и определения. ИКТ-компетентность педагога как фактор проектирования ИОС. Основные факторы, влияющие на повышение эффективности образовательной деятельности в образовательном учреждении. Понятие информационных технологий. Виды и области применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Методические модели применения ИКТ как фактор развития ИОС.

Тема 10.2. Применение цифрового микроскопа в рамках формирования информационной образовательной среды образовательной организации.	Лекция, 4 часа	Информационно-предметная среда учебного кабинета. Комплекс технических средств обучения в составе АРМ педагога и АРМ обучающегося. Формирование ИКТ-компетентности обучающегося в учебной экспериментальной деятельности. Учебный эксперимент: основные характеристики, место и роль эксперимента в учебном процессе. Цифровой микроскоп, как современное средство визуализации исследуемого объекта на уроках физики, химии, биологии, технологии. Классификация цифровых микроскопов по техническим характеристикам и областям применения.
	Проектно-практическая работа, 2 часа	Педагогические преимущества использования цифрового микроскопа на уроках и во внеурочной деятельности общеобразовательной школы. Ключевые недостатки организации образовательного процесса с применением цифрового микроскопа.
Тема 10.3. Технология применения цифрового микроскопа на уроках в общеобразовательной школе.	Лекция, 2 часа	Современный урок и его организация в рамках информационной образовательной среды. Организация безопасной работы и соблюдение СанПиН при применении цифрового микроскопа в общеобразовательной школе. Основные этапы организации урока с применением цифрового микроскопа на примере различных предметных областей.

	Проектно-практическая работа, 4 часа	Основные принципы работы с цифровым микроскопом. Изучение конструктивных особенностей. Установка и запуск программного обеспечения. Включение верхнего и нижнего освещения. Изменение увеличения. Работа с инструментами ПО: захват изображения (снимки), редактирование изображений, создание фотоархива. Запись видео: установка параметров для видеозаписи, создание видеоархива. Проведение лабораторной работы с помощью цифрового микроскопа. Разработка фрагмента урока с применением цифрового микроскопа на примере различных предметных областей.
Тема 10.4. Технология применения цифрового микроскопа во внеурочной деятельности в общеобразовательной школе.	Лекция, 2 часа	Организация внеурочной деятельности в рамках информационной образовательной среды. Организация безопасной работы и сохранение здоровья обучающихся во время проведения полевых исследований для организации внеурочной деятельности учащихся Основные этапы организации внеурочного занятия с применением цифрового микроскопа. Применение цифрового микроскопа в проектно-исследовательской деятельности учащихся. Применение цифрового микроскопа в рамках работы лаборатории инженерно-экологического практикума. Применение цифрового микроскопа в рамках работы лаборатории биотехнологии.
	Проектно-практическая работа, 4 часа	Разработка фрагмента внеурочного занятия с применением цифрового микроскопа в рамках организации проектной деятельности обучающихся.

Вариативный модуль 11 «Методика изучения цифровых устройств в инженерно-технологической подготовке» (информатика, физика, химия, математика)		
Тема 11.1 Создание современной высокоинтеллектуальной междисциплинарной образовательной среды	Лекция, 2 часа	Роль микроэлектроники в современном обществе (основные понятия) Основные этапы развития электроники, связь между ними, развитием вычислительной техники исследование, создание компьютерных устройств, способы управления и проектирования
Тема 11.2. Управление физическими процессами с помощью программы моделирования Electronic Workbench.	Лекция, 1 час Практическая работа 1 час	В основе любых компьютерных устройств находится контроллер – электронное устройство, которое реагирует на изменения одних параметров изменением других. Межпредметные связи физики, химии, информатики, математики Проектирование простейших схем в программе анализа электронных и логических схем Electronic Workbench»
Тема 11.3 Проведение опытов, исследований и экспериментов по реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств	Проектно-практическая работа, 2 часа	Формируется качественно новый взгляд на сегодняшний технологический мир, взгляд инженера, а не потребителя
Тема 11.4 Практическая сборка схем различных устройств и приборов: синтез комбинационных схем, принципы построения микроэлектронных приборов и устройств, цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства	Проектно-практическая работа, 6 часов	Понимание единства информационных принципов строения и функционирования самоуправляемых систем различной природы. Разработка, создание и проектирование полностью функциональных моделей электронных автоматизированных устройств. Проведение простых исследований, запись и представление результатов.

Вариативный модуль 12 «Методы и приемы развития качеств личности в инженерных классах» (в условиях информатизации)		
Тема 12.1. Компетентность учителя и диагностика значимых технологических качеств личности.	Лекция, 2 часа	Учение и обучение. Обученность и обучаемость. Компетентность и педагогическая диагностика. Индивидуализация и массовая школа. Уровень и профиль интеллекта.
Тема 12.2. Группы инженерно-технологических действий. Технологический потенциал форм и видов учебной работы	Проектно-практическая работа, 4 часа	Познавательные, регулятивные, коммуникативные. Дидактический потенциал форм и видов учебной работы на основе современных сетевых технологий. Мотивационно-потребностная и эмоционально-волевая сферы обучающихся, их роль в его учебном успехе.
Тема 12.3. Управление выбором приемов, методов и технологий формирования технологических качеств личности.	Проектно-практическая работа, 6 часа	Построение индивидуальных программ обучения, управление их реализацией.

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1 Характеристика оценочных средств

Модуль	Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
Инвариантный модуль	Текущая	Входное тестирование	Тест из 5 заданий в электронной форме (Приложение 1).
		Выходное тестирование	Тест из 5 заданий в электронной форме (Приложение 2). Работа считается выполненной, если слушатели справились с более 70% заданий.
Вариативный модуль 1	Текущая	Проектное задание	Разработка концепции проекта технологической направленности в условиях инженерно-технологического практикума

Вариативный модуль 2	Текущая	Кейс	Кейс по изучению социальных аспектов техники\технологии (создается слушателями модуля и обсуждается на итоговом занятии)
Вариативный модуль 3	Текущая	Практическое задание	Написание рецензии на публикацию (материалы) о высоких технологиях.
Вариативный модуль 4	Текущая	Проектное задание	Разработка плана урока с использованием 3Д принтера.
Вариативный модуль 5	Текущая	План учебного проекта	Разработка тематики и плана реализации учебного проекта на основе использования конструкторов
Вариативный модуль 6	Текущая	Проект	Разработка программы практикума.
Вариативный модуль 7	Текущая	Проект	Программа элективного курса или программа дополнительного образования
Вариативный модуль 8	Текущая	Проект	Программа элективного курса или программа дополнительного образования
Вариативный модуль 9	Текущая	Проектное задание	Разработка плана урока с использованием датчиковых систем.
Вариативный модуль 10	Текущая	Проектное задание	Разработка плана урока с использованием цифрового микроскопа.
Вариативный модуль 11	Текущая	Проектное задание	Проектирование и исследование работы цифровых электронных устройств
	Текущая	Проектирование устройства	Обоснование схемы, описания работы, проектирование и представление работы цифрового электронного устройства. Разработка плана урока с использованием системы моделирования электронных устройств.
Вариативный модуль 12	Текущая	Кейс	Разработка заданий, формирующих качества личности, значимые для инженерно-технологического обучения
	Текущая	Проектное задание	Индивидуальная программа развития ученика N средствами учебного предмета
	Итоговая аттестация	Зачет (проектная работа)	<i>Задание к проектной работе:</i> Разработать проект программы элективного курса для инженерно-технологического класса (индивидуально или в группе). <i>Требования к структуре и содержанию проектной работы:</i> Работа носит практико-ориентированный характер, должна отражать уровень владения знаниями и умениями по проектированию содержания обучения для инженерно-

			технологических классов. В проекте должны быть отражены: наименование программы, класс (возраст обучающихся), место в учебном плане, цель, результаты обучения (личностные, метапредметные, предметные), структура программы, формы и методы обучения, формы аттестации. <i>Требования к оформлению проектной работы и процедуре ее защиты:</i> А) Работа предоставляется на электронном и бумажном носителях. Требования к оформлению: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц. Б) <i>Критерии оценки итоговой работы и процедура ее защиты</i> Защита итоговой работы проводится по следующим позициям (критериям): • Актуальность программы. • Проработанность проекта. • Соответствие выбранных форм и методов цели и планируемым результатам обучения. • Соответствие отобранного содержания обучения цели и планируемым результатам обучения. • Соответствие используемых форм аттестации планируемым результатам обучения.
--	--	--	--

3.2. Контрольно-измерительные материалы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплекты оценочных средств	Виды аттестации
1	ПК-1 Способен применять современные методики и технологии организации	Защита проекта	Методические рекомендации и по разработке элективных	Демонстрация достижения профессиональных компетенций	1)Актуальность программы 2)Проработанность проекта. 3)Соответ	Требования к проектной работе, процедуре	Итоговая

образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам ПК-4 Готов к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организации, осуществляющих образовательную деятельность ПК-10 Готов проектировать содержание учебных дисциплин, технологии и конкретные методики обучения		курсов, образцы заданий, критерии оценки		ствие выбранных форм и методов цели и планируем ым результата м обучения. 4)Соответствие отобранного содержания обучения цели и планируем ым результата м обучения. 5)Соответствие используемых форм аттестации планиваемым результатам обучения.	защиты проектно й работы	
--	--	---	--	--	--------------------------	--

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

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

Основная:

1. Архитектура компьютера и вычислительных систем (лекции, лабораторные работы, контрольные задания): Учебник / О.Ю. Заславская, О.Я. Кравец, А.Э. Говорский, под ред. С.Г. Григорьева. – Воронеж: «Научная книга», 2011. – 390 с.
2. Джаджа В.П.. Мультимедийные технологии обучения: учеб. пособие / Самар. филиал гос. бюджет. образоват. учреждения высш. проф. образования г. Москвы "Моск. гор. пед. ун-т". – Самара : СФ ГБОУ ВПО МГПУ, 2013.
3. Кальней В.А., Махотин Д.А. Современные подходы к развитию технологического образования в общеобразовательной организации // Мир науки, культуры, образования. 2015. №4 (53). С. 65-68.
4. Лесин С.М., Махотин Д.А. 3D принтер в образовательном процессе. М.: Компания PICASO 3D, 2015.
5. Махотин Д.А., Твердынин Н.М. Технологическое образование в современном социуме: монография. Москва: Агентство «Мегаполис», 2012. 320 с.
6. О реализации в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования города Москвы, образовательного проекта «Инженерный класс в московских школах» (утв. Приказом руководителя Департамента образования города Москвы от 03.06.2015 г. №326).
7. Попова Л.М. Введение в нанотехнологию: Учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГТУРП, 2013. – 96 с.
8. Робототехника для детей и родителей / С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

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

Дополнительная:

1. Баландин Р. К., Бондарев Л, Г. Природа и цивилизация. - М.: «Мысль», 2008.
2. Гигиеническая безопасность использования компьютеров в обучении детей и подростков / В.Р. Кучма, М.И. Степанова, Л.М. Текшева / Под ред. В.Р. Кучмы. – М.: Просвещение, 2013.
3. Горинский С.Г. Пример реализации концепции «наука — технология — общество» в модели технологического образования ОРТ / Материалы XVIII Международной конференции по проблемам технологического образования школьников; под ред. Ю.Л. Хотунцева. - М.: МИОО, 2012. - с. 33-37.
4. Даймонд, Дж. Коллапс. Как и почему одни общества процветают, а другие приходят к гибели / Джаред Даймонд; пер с англ. М.: Астрель: CORPUS, 2012. 800 с.
5. Даймонд, Дж. Ружья, микробы и сталь / Джаред Даймонд; пер с англ. М.: АСТ: АСТ МОСКВА: CORPUS, 2010. 800 с.
6. Жукова Е.А. High-Tech: феномен, функции, формы. – Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та, 2007. – 376 с.
7. Ибрагимов Г.И, Ибрагимова Е.М., Андрианова Т.М. Теория обучения: учебное пособие /Под ред. Г.И. Ибрагимова. - М.: ВЛАДОС, 2011
8. Лернер П.С. Инженер третьего тысячелетия: учеб. пос. для профориентации и профильного обучения школьников. - М.: Академия, 2005.
9. Марков В.Ф., Мухамедзянов Х. Н., Маскаева Л.Н. Материалы современной электроники: учебное пособие Издательство: Издательство Уральского университета, 2014
10. Мелик-Гайказян И.В., Жукова Е.А. Философские проблемы технологий и феномен Hi-Tech // Философия математики и технических наук: Учеб. пос.

- для вузов / Под общ. ред. С.А. Лебедева. – М.: Академический проект, 2006. – С. 557–586. (авт. 1,4 п.л.) (Серия: Gaudeamus).
- 11.Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
 - 12.Поливанова К.Н.. Проектная деятельность школьников. Серия «Работаем по новым стандартам». – М.: Просвещение, 2011.
 - 13.Савенков А.И. Путь в неизведанное. Развитие исследовательских способностей школьников/ А.И. Савенков – М, 2005
 - 14.Система повышения квалификации работников образования на примере Программы «Робототехника» для региональных ресурсных центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО. – Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». – 2013. – 30 с.
 - 15.Скакун В.А. Основы педагогического мастерства: учебное пособие. - М., 2008.
 - 16.Смелова, В. Г. Цифровой микроскоп на уроках биологии / В. Г. Смелова // БИОЛОГИЯ. – 2012. – № 1. – С. 32 – 36.
 - 17.Смелова, В. Г. Цифровые лабораторные комплекты на уроках биологии / В.Г. Смелова // БИОЛОГИЯ. – 2012. - № 10. – С. 23–27.
 - 18.Твердынин Н.М. Технознание и техносциум: взаимодействие в образовательном пространстве. М.: «Социальный проект», 2009, 320с.
 - 19.Формирование универсальных учебных действий от действия к мысли. Система заданий/ А.Г. Асмолов и др. – М., Просвещение, 2010- 159 с.
 - 20.Хотунцев Ю.Л. Технологическое образование школьников - первый шаг инновационно-технологического развития страны / Материалы XIX Международной конференции по проблемам технологического образования школьников; под ред. Ю.Л. Хотунцева. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - С.

4-16.

21. Чошанов М.А. Инженерия обучающих технологий Текст. / М.А. Чошан. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 239 с.
22. Шалашова М.М. Кодификатор личностных и метапредметных результатов //Справочник заместителя директора школы. – 2013. – № 4. – С. 51-62.

Электронные ресурсы:

1. Заславская, О.Ю. Основы микроэлектроники: лекции, лабораторные работы, контрольные задания : учебно-метод. пособие [Электронный ресурс] / О. Ю. Заславская; Департамент образования г. Москвы, Гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. Образования г. Москвы "Моск. гор. пед. ун-т" (ГБОУ ВПО МГПУ), Ин-т математики и информатики. – М. : МГПУ, 2013. – 114 с. – Электрон. версия печ. публикации. – Режим доступа:
<http://resources.mgpu.ru/showlibraryurl.php?docid=338892&foldername=fulltexts&filename=338892.pdf>, ограниченный
2. Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие. - Санкт-Петербург, СПбГУ, 2013 (<http://elib.spbstu.ru/dl/2/3548.pdf>).
3. Инструкция по эксплуатации 3D принтера PICASO 3D™ Designer. (<http://picaso-3d.ru/support/downloads/>)
4. Копосов Д.Г. Робототехника в школе. URL: <http://metodist.lbz.ru/lections/13/>
5. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея [Электронный ресурс]: сайт содержит новости робототехники, список мероприятий Режим доступа: <http://www.railab.ru/>
6. Медведева Л.А. Факультатив по ТРИЗ как средство развития творческих способностей учащихся специализированных классов / Доклад на Всероссийской научно-практической конференции «Современные подходы

и системы профильного обучения в российской школе» (4-6 июня 2013 года, г. Новосибирск). URL: <http://nrc-rodnik.ru/node/962>

7. Московский центр региональный робототехники. URL: <http://www.robomir.c-d-m.ru/>
8. Путинцева И.Г. Модель инженерного специализированного обучения / Доклад на Всероссийской научно-практической конференции «Современные подходы и системы профильного обучения в российской школе» (4-6 июня 2013 года, г. Новосибирск). URL: <http://nrc-rodnik.ru/node/962>
9. Сайты по робототехнике [Электронный ресурс]: сайт содержит ссылки на сайты, посвященные робототехнической теме Режим доступа: <http://myrobot.ru/links/>
10. Сетевая инженерно-технологическая школа для учащихся старших классов (образовательный проект). URL: <http://www.internetrepetitor.ru/content/view/239/85/>
11. Смелова В.Г. Цифровая лаборатория по биологии AFS: Обучающий видеоролик // <https://www.youtube.com/watch?v=NwfaKna-wzs>
12. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего и среднего общего образования - <http://standart.edu.ru/>
13. Шапор М.В. и др. Реализация образовательных программ дополнительного специализированного обучения в Школе развития «ДИО-ГЕН» / Доклад на Всероссийской научно-практической конференции «Современные подходы и системы профильного обучения в российской школе» (4-6 июня 2013 года, г. Новосибирск). URL: <http://nrc-rodnik.ru/node/962>

Вебинар Махотина Д.А. Работа педагога в профильных инженерно-технологических классах: проблемы и подходы. <http://conference.dit.mos.ru/record/4202/?i=cafb7aebe2b22c1608e82f278ec98ce1>

Вебинар Смелова В.Г. Технология и экология. Глобальные экологические проблемы человечества и технологии их решения // <http://conference.dit.mos.ru/record/5166/?i=a4519a08c6c21a8d10eaa8ef6be05fff>

Вебинар Смелова В.Г. Технология и экология. Технологии борьбы с загрязнениями // <http://conference.dit.mos.ru/record/5167/?i=ddc8897edc13471ff4c68fa7c75928f6>

Вебинар Смелова В.Г. Технология и экология. Технологии переработки отходов. Энергетика // <http://conference.dit.mos.ru/record/5171/?i=de174f3b1cc6b5b908925c4c2d8c2275>

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 радиоэлектронике, робототехнике, дизайн-проектированию, физике, прикладной химии, биотехнологиям 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).
- Прикладное программное обеспечение для работы с датчиковыми системами.
- Прикладное программное обеспечение для работы с цифровым микроскопом.

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, ТРИЗ-технология, технологии решения технических и технологических задач.

Утверждено на заседании кафедры
профессионального развития педагогических работников института
дополнительного образования

Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Приложение 1.

Анкета (входная)

1. Ф.И.О. _____

2. Место работы _____

3. Должность, предметы _____

4. Работаете ли вы в инженерном классе:

☐ Да ☐ Собираюсь работать ☐ Нет

5. Какие элективные курсы вы ведете в инженерном классе?

6. Программа повышения квалификации предполагает изучение 2-3 вариативных модулей. Выберите вариативные модули и уровень их освоения (ознакомительный - **О**, базовый - **Б**, углубленный - **У**):

6.1. Инженерно-технологический практикум	О Б У
6.2. Технология и общество (социально-технологическая направленность инженерного образования)	О Б У
6.3. Методика изучения высоких технологий	О Б У
6.4. Технология 3Д печати в технологической подготовке	О Б У
6.5. Методика преподавания робототехники в инженерно-технологической подготовке	О Б У
6.6. Инженерно-экологический практикум	О Б У
6.7. Технология и экология (экологическая направленность инженерного образования)	О Б У
6.8. Методика преподавания биотехнологии в инженерно-технологической подготовке	О Б У
6.9. Методика применения датчиковых систем в проектной и исследовательской деятельности	О Б У
6.10. Методика применения цифрового микроскопа в проектной и исследовательской деятельности	О Б У
6.11. Методика изучения цифровых устройств в инженерно-технологической подготовке (микроэлектроника)	О Б У
6.12. Методы и приемы развития качеств личности в инженерных классах (в условиях информатизации)	О Б У

7. Какие еще вариативные модули вы считаете необходимым освоить для работы в инженерных классах?

Приложение 2.

Анкета (выходная)

1. Оцените, насколько достигнуты ваши цели после освоения программы повышения квалификации:

☐ достигнуты полностью ☐ частично ☐ не достигнуты

2. Повысилась ли ваша готовность к работе в инженерных классах:

☐ повысилась ☐ частично повысилась ☐ не повысилась

3. Оцените по 7-балльной шкале организационные и содержательные компоненты программы повышения квалификации:

1 2 3 4 5 6 7

низкая оценка

высокая оценка

3.1. Организация повышения квалификации		1 2 3 4 5 6 7
3.2. Информация о расписании, мероприятиях и пр.		1 2 3 4 5 6 7
3.3. Распределение по вариативным модулям		1 2 3 4 5 6 7
3.4. Актуальность содержания модулей для работы в инженерных классах		1 2 3 4 5 6 7
3.5. Практическая направленность материала		1 2 3 4 5 6 7
3.6. Качество преподавания (в целом)		1 2 3 4 5 6 7
3.7. Тематика и форма итоговой аттестации (групповой проект рабочей программы)		1 2 3 4 5 6 7

4. Оцените качество преподавания по модулям программы (в которых принимали участие):

4.1. Концептуальные основы инженерно-технологической подготовки школьников	1 2 3 4 5 6 7
4.2. Проектирование содержания инженерно-технологической подготовки школьников	1 2 3 4 5 6 7
4.3. Инженерно-технологический практикум	1 2 3 4 5 6 7
4.4. Технология и общество (социально-технологическая направленность инженерного образования)	1 2 3 4 5 6 7
4.5. Методика изучения высоких технологий	1 2 3 4 5 6 7

4.6. Технология 3Д печати в технологической подготовке	1 2 3 4 5 6 7
4.7. Методика преподавания робототехники в инженерно-технологической подготовке	1 2 3 4 5 6 7
4.8. Инженерно-экологический практикум	1 2 3 4 5 6 7
4.9. Технология и экология (экологическая направленность инженерного образования)	1 2 3 4 5 6 7
4.10. Методика преподавания биотехнологии в инженерно-технологической подготовке	1 2 3 4 5 6 7
4.11. Методика применения датчиковых систем в проектной и исследовательской деятельности	1 2 3 4 5 6 7
4.12. Методика применения цифрового микроскопа в проектной и исследовательской деятельности	1 2 3 4 5 6 7
4.13. Методика изучения цифровых устройств в инженерно-технологической подготовке (микроэлектроника)	1 2 3 4 5 6 7
4.14. Методы и приемы развития качеств личности в инженерных классах (в условиях информатизации)	1 2 3 4 5 6 7

5. Какие вариативные модули программы, по вашему мнению, нуждаются в изменении/изъятии из программы? *(укажите номера)*

6. Какие вариативные модули программы, по вашему мнению, необходимо добавить в программу? *(укажите названия, направления)*

7. Достаточно ли время для освоения программы повышения квалификации (72 часа)?

☐ Да, достаточно ☐ Достаточно для обзора технологий и методик ☐ Нет

8. Какие модули вы хотели бы изучить углубленно, по отдельным программам повышения квалификации? *(отметьте, допишите)*

- ☐ Технология 3Д печати в технологической подготовке
- ☐ Методика преподавания робототехники
- ☐ Инженерно-технологический практикум
- ☐ Инженерно-экологический практикум
- ☐ Методика преподавания биотехнологии
- ☐ Методика применения датчиковых систем в проектной и исследовательской

деятельности

- ☐ Методика применения цифрового микроскопа в проектной и исследовательской

деятельности

- ☐ Методика изучения цифровых устройств в инженерно-технологической подготовке
☐ Методы и приемы развития качеств личности в инженерных классах
☐ Другое (напишите) _____

9. Готовы ли вы в дальнейшем принимать участи в семинарах, вебинарах, опросах и конкурсах, направленных на развитие инженерно-технологической подготовки школьников ?

- ☐ Да ☐ Нет e-mail _____

10. Ваши предложения и замечания по организации повышения квалификации педагогов, работающих в инженерных классах
