



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана

_____ Б.В. Падалкин
«___» _____ 2020 г.

Проект «ИТ-класс в московской школе»

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Методика и лучшие практики преподавания по курсу «ИТ на производстве»
в ИТ-классах московских школ (10, 11 класс)
(24 часа)

Автор курса:
Малышева Галина Владленовна

Москва – 2020

Раздел 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области методики и лучших практик преподавания по курсу «ИТ на производстве» в ИТ-классах московских школ.

1.2. Совершенствуемые компетенции

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

1.3. Планируемые результаты обучения

№	Уметь- знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<p>Уметь Планировать демонстрацию применения информационных технологий на производстве школьникам ИТ – классов в контексте рассматриваемых вопросов.</p> <p>Знать Особенности применения ИТ на производстве: промышленные роботы их разработка; машинное обучение, анализ данных, программирование на Python; AR/VR, принципы и технологии управления системами дополненной и виртуальной реальности. Алгоритм планирования демонстрации применения информационных технологий на производстве школьникам ИТ-классов в контексте рассматриваемых вопросов</p>	ОПК – 8
2.	<p>Уметь Разрабатывать сценарии учебных занятий по обучению школьников в ИТ-классах применению ИТ на производстве.</p> <p>Знать Современные методики, технологии и лучшие практики обучения школьников применению информационных технологий на производстве. Алгоритм разработки сценариев учебных занятий по обучению школьников в ИТ-классах применению информационных технологий на производстве.</p>	ОПК – 8

1.4. Категория обучающихся:

Уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности — обучение информатике, математике, физике и химии в ИТ – классах на уровне среднего общего образования.

1.5. Форма обучения: очная.

1.6. Режим занятий: 4 часа в день, один день в неделю.

1.7. Трудоёмкость программы - 24 часа.

Раздел 2. «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

2.1. Учебный (тематический) план

№ раздела	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, аудит.час.	в том числе:			Формы контроля (текущая и итоговая аттестация)
			лекционное занятие	интерактивное занятие	самостоятельная практическая работа	
1.	Промышленная робототехника	6	2	4	-	Опрос
2.	Машинное обучение и анализ данных на производстве	8	2	6	-	Опрос
3.	AR/VR на производстве	6	2	4	-	Опрос
4.	Особенности обучения учащихся IT – классов информационным технологиям на производстве	4	1	3	-	Проект № 1, 2
5.	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности выполненных работ
	Итого по программе	24	7	17	-	

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Тема 1. Промышленная робототехника	Лекция, 2 часа	Обзор промышленной робототехники. Применение промышленных манипуляторов. Микроконтроллеры и аддитивные технологии в образовательной робототехнике и программировании.
	Интерактивное занятие, 2 часа	Разработка промышленных роботов на платформе Arduino. Простейшие программы на Arduino (blink). Постановка проектной задачи. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Работа с сервоприводами и разбор программы «серво-метелка». Переменные. Изучение синтаксиса Arduino. Изучение посредством решения задач: SOS, шлагбаум. Функции и процедуры. Оператор условного ветвления. Циклы for и while. Вывод в Serial Port. Массивы.
	Интерактивное занятие, 2 часа	Подключение нескольких серво. Создание электронных схем. Задачи на повторение и закрепление материала.
Тема 2 Машинное обучение и	Лекция, 2 часа	Знакомство с понятием машинное обучение. Рассмотрение основных видов задач машинного обучения. Данные на производстве. Почему анализ

анализ данных на производстве		данных очень важен. Типы данных. Хранение и доступ к данным. Анализ данных.
	Интерактивное занятие, 2 часа	Программирование на Python. Библиотека Pandas, загрузка и запись данных, срезы данных, мультииндексация, groupby, datetime, статистические функции. Библиотека Matplotlib, варианты отрисовки графиков и изображений. Библиотека Seaborn, визуализация парных взаимосвязей, heatmap, диаграммы. Pipeline описательного анализа.
	Интерактивное занятие, 2 часа	Основные алгоритмы и библиотеки на Python для машинного обучения. Область применения. Принцип обучения. Обзор архитектур нейронных сетей. Библиотеки Python для обучения нейронных сетей.
	Интерактивное занятие, 2 часа	Выявление главных признаков. Разбор бизнес кейса, отбор важных признаков (атрибутов) в наборе данных - производство мобильных телефонов. Прогнозирование классов энергопотребления зданий в городе Нью-Йорк.
Тема 3 AR/VR на производстве	Лекция, 2 часа	История возникновения дополненной реальности. Отличительные особенности дополненной реальности. Сферы применения AR-технологий. Способы реализации дополненной реальности. История, актуальность и перспективы технологий виртуальной реальности. Принципы и инструментарию разработки VR. VR-устройства, их конструктивные особенности и возможности. Датчики и их функции. Принципы управления системами виртуальной реальности. Контроллеры, их особенности. Этапы и технологии создания VR. Применение дополненной и виртуальной реальности на производстве. Примеры. Возможности отрасли.
	Интерактивное занятие, 2 часа	Настройки Unity для работы с дополненной реальностью. Плагин Vuforia. Подготовка и реализация сцен дополненной реальности. Работа с 3D-моделями. Разработка UI-интерфейса. Графический интерфейс пользователя. Front end программирование. Создание анимации.
	Интерактивное занятие, 2 часа	Настройки Unity для работы с VR. Работа с плагинами. Сцена. Создание анимации, реализация управления.
Тема 4 Особенности обучения учащихся IT – классов информационным технологиям	Лекция, 1 час	Современные методики, технологии и лучшие практики обучения школьников применению информационных технологий на производстве. Алгоритм планирования демонстрации применения информационных технологий на производстве школьникам IT-классов в контексте рассматриваемых вопросов. Алгоритм разработки сценариев учебных занятий по обучению школьников в IT-классах применению информационных технологий на производстве.
	Интерактивное занятие, 1,5 час	Проект №1 Планирование демонстрации применения информационных технологий на производстве

		школьникам IT -классов в контексте рассматриваемых вопросов.
	Интерактивное занятие, 1,5 час	Проект №2 Разработка сценария учебного занятия по обучению школьников в IT-классах применению информационных технологий на производстве. (тема по выбору обучающихся)
Итоговая аттестация	Зачет	Зачет на основании совокупности выполненных работ

Раздел 3. «ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

3.1 Текущий контроль

Проводится с целью оценки степени усвоения материала предыдущего занятия в **форме устных фронтальных опросов**.

Примерные темы опросов:

1) Особенности представления материалов по промышленной робототехнике при формировании целостного восприятия материала и понимания его значимости и места в курсе «IT на производстве».

2) Особенности обучения школьников анализу данных на производстве.

3) Особенности формирования навыков создания VR/AR-приложений.

В случае, если обучающийся демонстрирует неосвоенный пул знаний, умений по предыдущему занятию ему предоставляются заочные индивидуальные консультации.

Проект №1 Планирование демонстрации применения информационных технологий на производстве школьникам IT – классов в контексте рассматриваемых вопросов.

Требования к выполнению проекта: разработка проекта осуществляется на основании алгоритма планирования демонстрации применения информационных технологий на производстве школьникам IT – классов в контексте рассматриваемых вопросов.

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены правильно.
2. Демонстрация процессов применения информационных технологий на производстве представлена понятно с четким выделением необходимых шагов и их последовательности.

Оценивание: зачет/незачет

Проект №2 Разработка сценария учебного занятия по обучению школьников в IT – классах применению информационных технологий на производстве (тема по выбору обучающихся).

Требования к выполнению проекта: разработка проекта осуществляется на основании алгоритма разработки сценариев учебных занятий по обучению школьников в IT – классах применению информационных технологий на производстве.

Критерии оценивания:

1. Все шаги алгоритма выполнены верно.
2. Содержание учебного занятия обеспечивает достижение критериально-заданных результатов учебного занятия.
3. Время, запланированное на усвоение содержания обучения, достаточно.
4. Обеспечена возможность осуществления рефлексии относительно деятельности учащихся

Оценивание: зачет/незачет

3.2 Итоговая аттестация – зачет на основании совокупности выполненных работ

Раздел 4. «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ»

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1 Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]// Советом Федерации. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=194773;fld=134;from=140174-7;rnd=189271.9445882810148158;;ts=01892714438329197479597>
2. Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2014 г. № 2125-р «Об утверждении Концепции создания единой федеральной межведомственной системы учета контингента обучающихся по основным образовательным программам и дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/media/files/lvudKg1r2h0.pdf>
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования". [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/55170507/>
4. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70188902/>
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. № 189 "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/12183577/>
6. Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 г. № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ». Приложение «Методические рекомендации по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71187190/>

4.2. Основная литература

1. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства/ Дж. Блум – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 336 с.
2. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил. \
3. Доэрти П. Человек + машина. Новые принципы работы в эпоху искусственного интеллекта. /П. Доэрти., Дж. Уильсон – М.: МИФ, 2019 304 с.
4. Роботы в промышленности — их типы и разновидности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/403323/>, свободный.
5. Руководство для начинающих VR-разработчиков <https://habrahabr.ru/company/mailru/blog/316024/>
6. Создаём мобильное VR-приложение с управлением перемещением Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.-СПб.: БХВ-Петербург, 2016.400с.

4.3. Электронные ресурсы

Информационный ресурс «Электронный журнал и дневник». URL: <https://dnevnik.mos.ru>

4.4. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий;

- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.);
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.

4.5. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы. Соотношение аудиторной и самостоятельной работы определяется перед реализацией программы для каждой группы слушателей отдельно.