

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 /Г.Х.Шарипзянова/
"02" октября 2020 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)
«Обучение дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления» учащихся
ИТ-классов»

Авторы-разработчики
Либерман Даниил Александрович,
доцент инженерной школы (факультета)

Архипов Максим Викторович,
к.т.н., доцент кафедры «Автоматика и управление»

Утверждено на заседании учебно-методического совета
инженерной школы (факультета)
Протокол № 2 от 29 октября 2020 года

Декан инженерной школы (факультета) _____ /Н.А. Кобиашвили/

Москва - 2020 г.

Аннотация

Практико-ориентированный курс направлен на обеспечение методической подготовки педагогов, ведущих программу дополнительного образования «Основы автоматизации и автоматического управления» в рамках проекта "ИТ-класс в московской школе". Слушатели курсов познакомятся с практикой и теорией по основам автоматического управления. Будут представлены методические рекомендации по подготовке обучающихся ИТ-классов в данной предметной области. В рамках курса будут рассмотрены специфика и типы задач по автоматизации учебных инженерных проектов, разобраны решения практических задач. Рассмотренные в курсе задачи помогут педагогам ДПО на примерах составлять тексты задач, иллюстрации, осуществлять подбор оборудования, представлять варианты решения, перечень проверяемых знаний и практических навыков, вводить критерии оценки. Программа предусматривает выполнение слушателями ряда практических работ, помогающих освоить основы автоматизации и автоматического управления. Будут предложены методические рекомендации по подготовке обучающихся ИТ-классов с профилем инженерной составляющей направленной на освоение базовых понятий автоматизации и автоматизации.

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Целью программы является совершенствование профессиональных компетенций, обучающихся в области проведения занятий по программе дополнительного профессионального образования «Основы автоматизации и автоматического управления».

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01
		Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.	ОПК-5
2.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	ОПК-8

2.1. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знания- умения	Направление подготовки 44.03.01
		Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<p>Уметь: Планировать использование контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ- классов.</p> <p>Знать: 1. Основы автоматизации и автоматического управления, способы автоматизации процессов. 2. Специфику дисциплины «Основы автоматизации и автоматического управления». 3. Структуру и особенности комплекса контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления».</p>	ОПК – 5, ОПК –8

	Стратегию планирования использования контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ- классов.	
2.	<p>Уметь: Разрабатывать учебные занятия по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» для учащихся ИТ-классов.</p> <p>Знать: Стратегию разработки учебных занятий по дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления» для учащихся ИТ-классов, с учетом запланированного комплекса учебных задач.</p>	ОПК-8

1.3. Категория обучающихся (слушателей): уровень образования - ВО, направление подготовки - «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности: обучение информатике в ИТ-классах.

1.4. Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Режим занятий: круглосуточный доступ к системе дистанционного обучения, очные консультации 2 ак. ч. один раз в неделю.

1.6. Трудоемкость программы. 36 ак. ч.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий, учебных работ				Формы контроля
		Трудоемкость	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Раздел 1. Специфика преподавания дисциплины «Основы автоматизации и автоматического управления» обучающимся ИТ-классов	5	4		1	
1.1.	Особенности преподавания дисциплины «Основы	1	1			

	автоматизации и автоматического управления» в старших классах.					
1.2.	Теоретические основы дисциплины «Автоматизация и автоматическое управление».	1	1			
1.3.	Общие подходы к обучению учащихся ИТ-классов дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления».	3	2		1	Промежуточный контроль № 1.
2	Раздел 2. Виды учебных задач в дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления»	31		10	21	
2.1.	Обучение учащихся старших классов базовым принципам построения автоматических устройств и программированию компонентов автоматики.	6		2	4	Практическая работа №1 Промежуточное тестирование № 3.
2.2.	Обучение учащихся старших классов принципам работы автоматических устройств автоматики.	6		2	4	Практическая работа №2
2.3.	Обучение учащихся старших классов подключению автоматических устройств.	6		2	4	Практическая работа №3
2.4.	Обучение учащихся старших классов разработке программ автоматического управления элементами автоматики.	6		2	4	Практическая работа №4
2.5.	Обучение учащихся старших классов применению основных управляющих конструкций при разработке управляющих программ для автоматических устройств.	7		2	5	Практическая работа №5 Промежуточный контроль № 2
3.	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности выполненных работ
	Итого	36	4	10	22	

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Раздел 1. Специфика преподавания дисциплины «Основы автоматизации и автоматического управления» обучающимся ИТ-классов (6 ак. часов)		
Тема 1.1 Особенности преподавания дисциплины «Основы автоматизации и автоматического управления» в старших классах.	<i>Лекция с презентацией (1 час)</i>	Особенности дисциплины «Основы автоматизации и автоматического управления». Требования к первичным знаниям и умениям обучающихся. Примеры проектов по автоматизации.
Тема 1.2. Теоретические основы дисциплины «Основы автоматизации и автоматическое управление».	<i>Лекция с презентацией (1 час)</i>	Базовые принципы конструирования и программирования устройств автоматики. Виды проектов. Алгоритмы выполнения автоматических операций.
Тема 1.3. Общие подходы к обучению учащихся ИТ-классов дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления».	<i>Лекция с презентацией (2 час)</i>	Структура и особенности комплекса контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы автоматизации и автоматическое управление». Критерии оценки знаний и умений учащихся на основе решения комплекса задач, входящих в контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Основы автоматизации и автоматическое управление». Стратегия планирования использования контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы автоматизации и автоматическое управление» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ- классов. Стратегия разработки учебных занятий по дисциплине «Основы автоматизации и автоматическое управление» для учащихся ИТ-классов, с учетом запланированного комплекса учебных задач, входящих в контрольно-измерительные материалы.
	<i>Практическое занятие (1 час)</i>	Промежуточный контроль №1. Контрольные вопросы по теоретическому наполнению первого раздела.
Раздел 2. Виды учебных задач в дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления» (31 ак. часов)		
Тема 2.1. Обучение учащихся старших классов	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Учебные задачи по теме «Реализация принципов построения автоматических устройств и программирование»

базовым принципам построения автоматических устройств и программированию компонентов автоматике.		компонентов автоматике. Учебные задачи по теме «Основы двоичного исчисления».
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Практическая работа № 1 1. Планирование использования контрольно-измерительных материалов по теме «Реализация принципов построения автоматических устройств и программирование компонентов автоматике» для обеспечения корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ – классов. 2. Разработка учебного занятия по обучению учащихся ИТ– классов реализации принципов построения автоматических устройств и программированию компонентов автоматике на основе запланированных контрольно-измерительных материалов.
	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Групповая консультация. Особенности обучения учащихся старших классов основам двоичного исчисления.
Тема 2.2 Обучение учащихся старших классов принципам работы автоматических устройств автоматике.	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Учебные задачи на создание алгоритмов управляющих программ в среде RobotC.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Практическая работа № 2. 1. Планирование использования контрольно-измерительных материалов по созданию алгоритмов управляющих программ в среде RobotC для обеспечения корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ – классов. 2. Разработка учебного занятия по обучению учащихся ИТ– классов созданию алгоритмов управляющих программ в среде RobotC на основе запланированных контрольно-измерительных материалов.
	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Групповая консультация. Особенности обучения учащихся старших классов созданию алгоритмов управляющих программ в среде RobotC.
Тема 2.3. Обучение учащихся старших классов подключению автоматических устройств.	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Видео-практикум. Учебные задачи по программированию контроллера, управляющего поворотом колесного робота. Задача «Поворот».
	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Практическая работа №3. 1. Планирование использования контрольно-измерительных материалов по программированию контроллера, управляющего поворотом колесного робота для обеспечения корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ – классов.

		2. Разработка учебного занятия по обучению учащихся ИТ– классов программированию контроллера, управляющего поворотом колесного робота на основе запланированных контрольно-измерительных материалов.
	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Групповая консультация. Особенности обучения учащихся старших классов программированию контроллера, управляющего поворотом колесного робота.
Тема 2.4. Обучение учащихся старших классов разработке программ автоматического управления элементами автоматики.	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Видео-практикум. Учебные задачи по разработке управляющей программы для поворотов. Задача «Программирование движения по линии с применением датчиков света».
	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Практическая работа № 4. 1. Планирование использования контрольно-измерительных материалов по разработке управляющей программы для поворотов для обеспечения корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ – классов. 2. Разработка учебного занятия по обучению учащихся ИТ– классов разработке управляющей программы для поворотов на основе запланированных контрольно-измерительных материалов.
	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Групповая консультация. Особенности обучения учащихся старших классов разработке управляющей программы для поворотов.
Тема 2.5. Обучение учащихся старших классов применению основных управляющих конструкций при разработке управляющих программ для автоматических устройств.	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Видео-практикум. Учебные задачи по применению регуляторов при программировании. Задача «Программирование поворота».
	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Практическая работа №5. 1. Планирование использования контрольно-измерительных материалов по применению регуляторов при программировании для обеспечения корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ – классов. 2. Разработка учебного занятия по обучению учащихся ИТ– классов применению регуляторов при программировании на основе запланированных контрольно-измерительных материалов.
	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Групповая консультация. Особенности обучения учащихся старших классов применению регуляторов при программировании.

	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Промежуточный контроль №2. Контрольные вопросы по теме «Автоматизация и автоматическое управление».
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности, выполненных на положительную оценку самостоятельных работ.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Текущий контроль:

Текущий контроль осуществляется за счет проверки самостоятельных работ слушателей и на основании результатов промежуточного контроля.

Теоретические знания проверяются с помощью контрольных вопросов.

Тема 1. Особенности преподавания дисциплины «Основы автоматизации и автоматического управления».

1. В чем состоят особенности дисциплины «Основы автоматизации и автоматического управления»?

2. Что такое автоматизация, каковы особенности автоматического управления?

3. Что такое управляющая программа?

4. Назовите основные подходы к построению системы оценивания знаний и умений учащихся на основе использования комплекса учебных задач и контрольных материалов по дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления».

Тема 2. Автоматизация и автоматическое управление.

1. Произведите сопоставление представленных условных графических изображений элементов автоматики и их правильных названий.

2. Укажите основные параметры систем исчисления.

3. Охарактеризуйте связь уровней бинарных сигналов и их назначение.
4. Перечислите основные принципы разработки программ в RobotC Vex.
5. Название основных элементов показанных на рисунке автоматических элементов.
6. Произведите сопоставление элементов конструктора VEX и их сокращенных аббревиатур.
7. Восстановите пропущенные слова в строке кода на языке RobotC.

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: до 5 баллов за каждый ответ.

- 1 балл – нет ответа или ответ несвязный.
- 2 балла – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.
- 3 балла – обучающийся допускает неточности, путает последовательности в изложении материала.
- 4 балла - обучающийся грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей.
- 5 баллов – обучающийся грамотно, полно, логически стройно излагает программный материал, не допускает ошибок, самостоятельно делает обобщения и обосновывает выводы.

Положительная оценка за промежуточный контроль выставляется в случае получения обучающимся более половины от максимально возможных баллов.

Оценка: зачет/незачет.

Сформированные умения проверяются за счет выполнения ряда практических работ.

Требования к выполнению практических работ:

1. Практические работы осуществляются на основании:

- стратегии планирования использования контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ- классов;

- стратегии разработки учебных занятий по дисциплине «Основы автоматизации и автоматического управления» для учащихся ИТ-классов, с учетом запланированных контрольно-измерительных материалов.

2. Учебные занятия по передаче способа решения определенного типа задач, разбираемого в теме программы, должны состоять из:

- набора учебных задач;
- последовательности заданий для учащихся, приводящей к решению задачи;
- пошагового описания действий учителя и учеников в ходе занятия;
- различных вариантов подачи материала в зависимости от особенности групп обучающихся;
- набора контрольных заданий и критериев оценки успешности обучающихся;
- вариантов способов самоконтроля обучающихся по пройденной теме.

Оценка: зачет/незачет.

3.2. Итоговая аттестация:

Итоговая аттестация проводится на основании совокупности, выполненных на положительную оценку работ и результатов промежуточного контроля.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

1. Примеры практических (производственных) задач для обучающихся в рамках проекта «Инженерный класс в московской школе» // <http://rcoi.mcko.ru/professional-exam/practical-part/> (дата обращения: 17.07.2020).

2. Региональная инженерно-конструкторская школа «Лифт в будущее». Методическое пособие / М. Белинская, Ю. Сергеев, А. Громыко. – М.: Реорт. 2017. 88 с.

3. Главный сайт VEX IQ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://vex.examen-technolab.ru/lessons/> , свободный - (дата обращения: 17.07.2020)

4. Конструирование роботов с детьми. Методические рекомендации для организации занятий: образовательный робототехнический модуль (предварительный уровень) ФГОС ДО/ Д.А. Каширин, А. А. Каширина. М.: Издательство «Экзамен» , 2015. – 120 с.

5. Параллельное программирование на C++ в действии. Практика разработки многопоточных программ. Пер. с англ. Слинкин А. А. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 672с.: ил.

6. Робототехника на VEX IQ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://vex.examen-technolab.ru/lessons/> , свободный - (дата обращения: 17.07.2020)

7. Конструирование роботов с детьми. Методические рекомендации для организации занятий: образовательный робототехнический модуль (предварительный уровень) ФГОС ДО/ Д.А. Каширин, А. А. Каширина. _М.: Издательство «Экзамен», 2015. – 120 с.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Аудитория с возможностью демонстрации презентаций и организации групповой работы. Лаборатория для практической отработки инженерных задач с

применением конструктора VEX и программы RobotC.

Работа на платформе <https://lms.mospolytech.ru/> (для дистанционной формы обучения или с частичным применением дистанционной формы).