

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/

" " _____ 20__ г.



Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)
«Работа педагога по подготовке учащихся к практической части предпрофессионального
экзамена в направлении «Программирование»»

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

Архипов Максим Викторович,
к.т.н., доцент факультета машиностроения

Утверждено на заседании учебно-методического совета
инженерной школы (факультета)
Протокол №2 от 25 апреля 2020 года

Декан инженерной школы (факультета)



/Н.А. Кобишвили/

Аннотация

Практико-ориентированный курс направлен на обеспечение кадровых условий предпрофессионального инженерного образования в рамках проекта "Инженерный класс в московской школе". Слушатели курсов познакомятся со схемами проведения практической части предпрофессионального экзамена. Будут представлены методические рекомендации по подготовке обучающихся инженерных классов к предпрофессиональному экзамену. В рамках курса будут рассмотрены специфика и типы задач в направлении «Программирование», разобраны решения задач каждого типа. Каждый пример включает текст задачи, сопроводительные тексты и рисунки, оборудование, варианты решения, перечень проверяемых знаний и практических навыков, критерии оценки. Программа предусматривает выполнение слушателями ряда практических работ, раскрывающих способы решения задач практической части предпрофессионального экзамена. Будут предложены методические рекомендации по подготовке обучающихся инженерных классов к предпрофессиональному экзамену.

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью программы является совершенствование профессиональных компетенций, обучающихся в области подготовки учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении программирование.

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 использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями	ОПК-6
3.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знания- умения	Направление подготовки 44.03.01
		Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<p>Знать:</p> <p>1.Критерии оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерных задач в направлении «Программирование».</p> <p>2.Методику разработки системы объективной оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерной задачи</p> <p>Уметь:</p> <p>1.Разрабатывать систему объективной оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерной задачи для использования на учебных занятиях по подготовке учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование».</p>	ОПК-5
2.	<p>Знать:</p> <p>1.Стратегию перевода нормативного способа решения инженерной задачи в сценарий учебного занятия.</p> <p>2.Технологию сценирования учебных занятий для подготовки учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование».</p> <p>Уметь:</p> <p>1.Сценарировать учебные занятия по подготовке учащихся к решению задач инженерной тематики в рамках учебного предмета и специальных (факультативных, элективных) курсов.</p>	ОПК-6
3.	<p>Знать:</p> <p>1.Базовые принципы построения схмотехнических устройств и основы программирования элементов вычислительной техники.</p> <p>Уметь:</p> <p>1.Программировать контроллеры аппаратных устройств для образовательных задач, осуществлять отладку и оптимизацию управляющих программ.</p>	ОПК-8

1.3. Категория обучающихся (слушателей): уровень образования - ВО, направление подготовки - «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности: обучение информатике, физике в инженерных 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	Практич. занятия	Самостоят. работа	
1	Раздел 1 Планирование работы по подготовке обучающихся инженерных классов к предпрофессиональному экзамену	8	4	4		
1.1.	Требования к предпрофессиональному экзамену и схема его проведения.	1	1			
1.2.	Введение. Типы задач предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование»	1	1			
1.3.	Подготовка учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование».	3	1	2		Промежуточное тестирование № 1.
1.4.	Методика разработки системы объективной оценки знаний и умений, учащихся на основе	3	1	2		Промежуточное тестирование № 2.

	решения инженерной задачи.					
2	Раздел 2. Типы задач предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование»	28		8	20	
2.1.	Задачи на базовые принципы построения схемотехнических устройств и программирования компонентов вычислительной техники.	4			4	Практическая работа №1 Промежуточное тестирование № 3.
2.2.	Задачи на программирование аппаратных устройств на основе систем кодирования данных, арифметических и логических принципов обработки информации.	6		2	4	Практическая работа №2
2.3.	Задачи на разработку программ для контроллеров с учетом взаимодействия с исполнительными и считывающими устройствами (датчиками).	6		2	4	Практическая работа №3
2.4.	Задачи на разработку управляющей программы для серводвигателя.	6		2	4	Практическая работа №4
2.5.	Задачи на применение основных управляющих конструкций при разработке управляющих программ (циклы, операторы условия).	6		2	4	Практическая работа №5
	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности выполненных работ и результатов тестирования
	Итого	36		8	4	24

2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Раздел 1. Планирование работы по подготовке обучающихся инженерных классов к предпрофессиональному экзамену (8 ак. часов)		
Тема 1.1 Требования к предпрофессиональному экзамену и схема его проведения.	<i>Лекция с презентацией (1 час)</i>	Задания теоретической части предпрофессионального экзамена. Практическая часть предпрофессионального экзамена. Этапы и сроки проведения предпрофессионального экзамена.
Тема 1.2. Введение. Типы задач предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование».	<i>Лекция с презентацией (1 час)</i>	Базовые принципы программирования устройств вычислительной техники. Виды задач на экзамене. Алгоритм выполнения задач.
Тема 1.3. Подготовка учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование».	<i>Лекция с презентацией (1 час)</i>	Технология сценирования учебных занятий для подготовки учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование». Стратегия перевода нормативного способа решения инженерной задачи в сценарий учебного занятия.
	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Создание сценария учебного занятия в рамках работы по подготовке к предпрофессиональному экзамену. Промежуточное тестирование № 1. «Технология сценирования».
Тема 1.4. Методика разработки системы объективной оценки знаний и умений, учащихся на основе решения инженерной задачи.	<i>Лекция с презентацией (1 час)</i>	Критерии оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерных задач в направлении «Программирование».
	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Разработка системы объективной оценки знаний и умений, учащихся на основе решения инженерной задачи. Промежуточное тестирование № 2. «Методика разработки системы оценивания».
Раздел 2. Типы задач предпрофессионального экзамена в направлении «Программирование» (28 ак. часов)		
Тема 2.1. Задачи на базовые принципы построения схмотехнических устройств и программирования компонентов вычислительной техники.	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор решения задач на реализацию принципов вычисления и обработки информации в вычислительных устройствах. Задачи на системы счисления.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	<i>Практическая работа № 1.</i> Разработка сценария занятия по передаче способа решения задач на реализацию принципов вычисления и обработки информации в вычислительных устройствах и системы счисления.

		Промежуточное тестирование № 3. «Базовые принципы программирования компонентов вычислительной техники».
Тема 2.2. Задачи на программирование аппаратных устройств на основе систем кодирования данных, арифметических и логических принципов обработки информации.	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор решения задач на создание управляющих программ в арифметическом и логическом режимах.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	<i>Практическая работа № 2.</i> Разработка сценария учебного занятия по созданию управляющих программ в арифметическом и логическом режимах.
	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Консультация. Особенности разработки и реализации сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.
Тема 2.3. Задачи на разработку программ для контроллеров с учетом взаимодействия с исполнительными и считывающими устройствами (датчиками).	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор решения задач на программирование контроллеров с учетом взаимодействия с исполнительными и считывающими устройствами (датчиками). Задача «Автополив».
	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	<i>Практическая работа №3.</i> Разработка сценария учебного занятия на основе разработки программы Автополива.
	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Консультация. Особенности разработки и реализации сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.
Тема 2.4. Задачи на разработку управляющей программы для серводвигателя.	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор решения задач на разработку управляющей программы для серводвигателя. Задача «Программирование работы механических часов на сервомоторах».
	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	<i>Практическая работа №4.</i> Разработка и реализация сценария учебного занятия по передаче способа решения задач на разработку управляющей программы для серводвигателя.
	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Консультация. Особенности разработки и реализации сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.
Тема 2.5. Задачи на применение основных управляющих конструкций при разработке управляющих программ (циклы, операторы условия).	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор решения задач на применение управляющих конструкций при программировании. Задача «Программирование светочасов».
	<i>Самостоятельная работа (2 часа)</i>	<i>Практическая работа №5.</i> Разработка и реализация сценария учебного занятия по передаче способа решения задач на применение управляющих конструкций при программировании.

	<i>Практическое занятие (2 часа)</i>	Консультация. Особенности разработки и реализации сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности, выполненных на положительную оценку практических работ и результатов промежуточного тестирования

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Текущий контроль:

Текущий контроль осуществляется посредством проверки самостоятельных (практических) работ слушателей и на основании результатов промежуточного тестирования.

Теоретические знания проверяются с помощью контрольных тестов.

Фрагменты тестов

Тест 1. Технология сценирования.

1. В чем состоят основные отличия технологии сценирования от построения плана урока?
2. Укажите основные элементы, которые должны быть обязательно проработаны в сценарии.
3. Опишите последовательность перевода нормативного способа решения задачи в сценарий учебного занятия.
4. Как строится переработка сценария после проведения учебного занятия.

Тест 2. Методика разработки системы оценивания.

1. Назовите основные подходы к построению системы оценивания знаний и умений учащихся на основе результатов решения инженерной задачи.
2. Как строится шкала оценки практических умений по процессу решения инженерной задачи?

3. Как строится шкала оценки умений по письменному оформлению результатов исследования?

Тест 3. Методика разработки системы оценивания.

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

2. Укажите в правильной последовательности буквы, соответствующие сегментам семисегментного индикатора, представленного на рисунке.

3. Укажите название вида механической передачи соответствующее изображенному на рисунке.

4. Укажите названия подключаемых элементов к входам MOTOR контроллера VEX STX указанных позиционными обозначениями на рисунке.

5. Укажите названия состояний транзисторов для включения двигателя постоянного тока, показанного на рисунке.

6. Произведите сопоставление элементов конструктора VEX и их сокращенных аббревиатур.

7. Восстановите пропущенные слова в строке кода на языке RobotC.

Для успешного прохождения промежуточного тестирования необходимо дать правильные ответы на все вопросы теста, допускается одна ошибка в каждом тесте, тесты можно выполнять повторно.

Сформированные навыки проверяются посредством выполнения ряда практических работ.

Требования к выполнению практических работ:

Сценарий занятий по передаче способа решения определенного типа задач, разбираемого в теме программы, должен состоять из:

- исходного текста задания (с указанием оборудования, которое необходимо для решения задачи);
- нормативного решения задачи;
- последовательности заданий для учащихся, приводящей к решению задачи;

- пошагового описания действий учителя и учеников в ходе занятия;
- различные варианты подачи материала в зависимости от особенности групп обучающихся;
- варианты способов самоконтроля обучающихся по пройденной теме.

Критерии объективной оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерной задачи должны учитывать:

- Оценку процесса решения инженерной задачи
- Оценку оформления результатов решения задачи

По каждому пункту выставляется от 0 до 3 баллов:

0 баллов – данный элемент не представлен;

1 балл – дано частичное описание или в общих чертах;

2 балла – описание недостаточно, содержит некоторые обоснования;

3 балла – описание полное, обоснованное, логичное.

Для зачета практической работы необходимо набрать не менее 50 % от максимально возможного количества баллов за данную работу.

3.2. Итоговая аттестация:

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

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

1. Джереми Блум, изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.

2. Время быть инженером: образовательные методики и технологии инженерного образования: сборник методических материалов. – М.: Университет

машиностроения, 2015. – 144 с.

3. Капица П.Л., Ландау Л.Д. Физические основы механики (как изучали физику на ФТФ МГУ в 1947 г.) / составление, научная редакция и примечания В.С. Булыгин. – М.: МФТИ, 2017. – 217 с.

4. Учебное пособие по работе с учебно-лабораторным комплексом по схемотехнике ЦЛТ-310.

5. Положение о предпрофессиональном экзамене
[//https://mcko.ru/uploads/polozhenie-o-predprofekzamene-__inzh-kl-ed01d9c0cb1d8418.pdf](https://mcko.ru/uploads/polozhenie-o-predprofekzamene-__inzh-kl-ed01d9c0cb1d8418.pdf)

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

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

8. Устиловская А.А. Метапредмет «Задача»: Учебное пособие для педагогов. - М.: НИИ Инновационных стратегий развития общего образования, Пушкинский институт, 2011.-272с,- Серия «Мыследеятельностная педагогика».

4.2. Материально-технические условия реализации программы

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

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