

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

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной деятельности
 /Г.Х. Шарипзянова/
" 26 " _____ г.

Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)

**«Подготовка учащихся инженерных классов к практической части
предпрофессионального экзамена в направлениях: исследование, технология,
конструирование»**

Авторы-разработчики

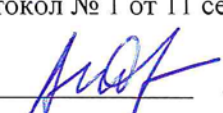
Пономарев А.Н., ст. преподаватель инженерной школы
(факультета), Московский политех

Семин И.И., специалист по учебно-методической
работе инженерной школы (факультета), Московский политех.

Утверждено на заседании инженерной школы (факультета)

Протокол № 1 от 11 сентября 2018 года

Декан инженерной школы (факультета) _____

 А.А. Андрюшков

Москва - 2018 г.

Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)

**«Подготовка учащихся инженерных классов к практической части
предпрофессионального экзамена в направлениях: исследование, технология,
конструирование»**

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 задач в направлениях: исследование, технология, конструирование; типы задач в каждом из направлений; 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. Слушателям курсов необходимо выполнить зачетную работу – разработать сценарий занятия, направленного на подготовку учащихся к практической части предпрофессионального экзамена.

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 направлениях: исследование, технология, конструирование.

Совершенствуемые компетенции

Таблица 1

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01, Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1	Способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.	ПК-2

1.2. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

№ п/п	Знания- умения	Направление подготовки 44.03.01, Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
	Знать: Требования практической части предпрофессионального экзамена, типы задач в различных направлениях предпрофэкзамена (исследование, конструирование, технология). Критерии оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерных задач. Способы решения инженерных задач различного типа. Методику сценирования учебных занятий. Уметь: Переводить нормативный способ решения инженерной задачи в сценарий учебного занятия. Сценировать учебные занятия по подготовке учащихся к решению задач инженерной тематики в рамках учебного предмета и специальных (факультативных, элективных) курсов. Использовать инженерные задачи практической части предпрофессионального экзамена и инженерных соревнований для объективной оценки знаний и умений обучающихся.	ПК-2

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

1.4. Форма обучения: **очная.**

1.5. Режим занятий: 4 ак. ч. в день, раз в неделю.

1.6. Трудоемкость программы. 41 ак. ч.

2. Раздел 1. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Аудиторные учебные занятия, учебные работы			Внеаудитор ная работа	Формы контро ля	Трудоемкос ть
		Всего ауд., час	Лекции	Практические и др. формы занятий	с/р		
1	Раздел 1. Планирование работы по подготовке обучающихся инженерных классов к предпрофессиональному экзамену	4	2	2			4
1.1.	Требования к предпрофессиональному экзамену и схема его проведения	2	1	1			
1.2.	Инженерные соревнования, назначение и схема проведения	2	1	1			
2	Раздел 2. Теоретические основы решения задач практической части предпрофессионального экзамена. Специфика задач в направлениях. Задачи для инженерных соревнований	16	5	11	2		18
2.1.	Специфика задач в направлениях предпрофессионального экзамена и инженерных соревнованиях. Критерии оценки решения задач.	2	1	1			
2.2.	Сценирование занятий по подготовке к предпрофессиональному экзамену в рамках учебного предмета.	2	1	1	1		
2.3.	Специфика исследований в инженерной деятельности. Типы исследовательских задач	3	1	2			
2.4.	Особенности сценирования занятий при работе с задачами на исследование	1	-	1			
2.5.	Специфика задач на технологизацию производственных	3	1	2			

	процессов. Типы задач на технологию						
2.6.	Особенности сценирования занятий при работе с задачами на технологию	1		1			
2.7.	Специфика задач на конструирование. Типы задач на конструирование в том числе с использованием ручного инструмента	3	1	2			
2.8.	Особенности сценирования занятий при работе с задачами на конструирование	1		1	1		
3	Раздел 3. Разбор решений задач каждого типа	12	-	12	3		15
6.1.	Решение задач на исследование	3	-	3	1		
6.2.	Решение задач на технологию	3	-	3	1		
6.3.	Решение задач на конструирование	3	-	3	1		
6.4.	Решение задач инженерных стартов	3	-	3			
7	Итоговая аттестация	4	-	4		Зачет	4
	Итого:	36	7	29	5		41

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Раздел 1. Планирование работы по подготовке обучающихся инженерных классов к предпрофессиональному экзамену и инженерным соревнованиям. (4 ак.часа)		
Тема 1.1 Требования к предпрофессиональному экзамену и схема его проведения	<i>Лекция (1 час)</i>	Задания теоретической части предпрофессионального экзамена. Практическая часть предпрофессионального экзамена. Этапы и сроки проведения предпрофессионального экзамена. Итоги 2018 года. Пути достижения образовательных результатов и способы оценки результатов обучения в рамках подготовки учащихся к практической части предпрофессионального экзамена
	<i>Практическое занятие. (1час.)</i>	Решение и разбор задач теоретической части предпрофессионального экзамена Оценка знаний и умений обучающихся в инженерных классах на основе решения задач предпрофессионального экзамена
Тема 1.2 Инженерные соревнования,	<i>Лекция (1 час)</i>	Задания инженерных соревнований. Этапы и сроки проведения инженерных соревнований. Итоги 2018 года. Методика планирования подготовки

назначение и схема проведения		учащихся к инженерным соревнованиям
	<i>Семинар. (1 час.)</i>	Планирование подготовки учащихся к инженерным соревнованиям. Оценка знаний и умений обучающихся в инженерных классах на основе их участия в инженерных соревнованиях
Раздел 2 Теоретические основы решения задач практической части предпрофессионального экзамена. Специфика задач в направлениях. Задачи для инженерных соревнований. (16 ак.часов)		
Тема 2.1. Специфика задач в направлениях предпрофессионального экзамена и инженерных соревнованиях. Критерии оценки решения задач.	<i>Лекция. (1 час)</i>	Исследование как тип деятельности и его результаты. Конструирование как тип деятельности. Конструкторские задачи. Задачи на технологизацию производственных процессов. Конструкторские задачи и задачи на программирование в инженерных соревнованиях. Критерии оценки решения задач: по процессу, по результату. «Накопительная» система оценивания. Оценка решения задачи по степени приближения к результату. Соответствие существующих форм учебной работы в предметах и на факультативных занятиях требованиям задач предпрофессионального экзамена и инженерных соревнований
	<i>Семинар. (1 час.)</i>	Способы включения инженерных задач в программы учебных предметов и факультативных курсов
Тема 2.2. Сценирование занятий по подготовке к предпрофессиональному экзамену в рамках учебного предмета.	<i>Лекция. (1 час)</i>	Основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных педагогических технологий. Технология сценирования занятий. Варианты разработки модулей программы по подготовке к предпрофессиональному экзамену в рамках учебного предмета и специальных (факультативных, элективных) курсов.
	<i>Практическое занятие. (1 час.)</i>	Анализ вариантов сценариев занятий по подготовке к предпрофессиональному экзамену. Сценирование учебных занятий.
	<i>Самостоятельная работа. (1 час.)</i>	Работа на применение знаний, полученных по теме. Определение возможных тем в рамках учебного предмета, по которым могут разрабатываться сценарии занятий по подготовке к предпрофессиональному экзамену

Тема 2.3. Специфика исследований в инженерной деятельности. Типы исследовательских задач	<i>Лекция. (1 час)</i>	Отличие научного исследования от исследования в инженерной деятельности. Требования к результатам исследования. Выделение фундаментального принципа, лежащего в основе определенной технической конструкции (ее элемента). Создание технической конструкции, демонстрирующей определенный физический закон (принцип). Исследование свойств технической конструкции при изменении какого-либо элемента конструкции или в результате применения нового материала. Выявление дефектов отдельных элементов технической конструкции, либо конструкции в целом. Исследование свойств новых материалов. Сопоставительный анализ результатов теоретического расчета свойств конструкции и реальных свойств, полученных в результате измерений.
	<i>Семинар. (2час.)</i>	Анализ нормативного решения задачи на исследование. Решение задачи на исследование в малых группах. Разбор решения. Выделение способа решения задачи. Определение знаний учебного предмета, необходимых для решения инженерной задачи на исследование
Тема 2.4. Особенности сценарирования занятий при работе с задачами на исследование	<i>Практическое занятие (1час.)</i>	Как нормативное решение задачи на исследование переводить в сценарий занятия. Способы включения в образовательную программу инженерных классов занятий по подготовке к предпрофессиональному экзамену
Тема 2.5. Специфика задач на технологизацию производственных процессов. Типы задач на технологию	<i>Лекция. (1 час)</i>	Основные понятия, необходимые для решения задач на технологию. Оптимизация технологического процесса. Технологии соединений и сборки конструкции. Технологии реинжиниринга. Испытание инженерных конструкций.

	<i>Семинар (2час.)</i>	Анализ нормативного решения задачи на технологию. Решение задачи на технологию в малых группах. Разбор решения. Выделение способа решения задачи. Определение знаний учебного предмета, необходимых для решения инженерной задачи на технологию
Тема 2.6. Особенности сценирования занятий при работе с задачами на технологию	<i>Практическое занятие (1час.)</i>	Как нормативное решение задачи на технологию переводить в сценарий занятия. Переводить нормативный способ решения инженерной задачи в сценарий учебного занятия.
Тема 2.7. Специфика задач на конструирование. Типы задач на конструирование в том числе с использованием ручного инструмента	<i>Лекция. (1 час)</i>	Отличие конструирования как типа деятельности от исследования и проектирования. Специфика задач на конструирование. Расчет конструктивного элемента, включаемого в создаваемую конструкцию. Создание конструкции по требуемым функциональным характеристикам. Создание конструкции по техническому описанию. Модернизация технических конструкций
	<i>Семинар (2час.)</i>	Анализ нормативного решения задачи на конструирование. Решение задачи на конструирование в малых группах. Разбор решения. Выделение способа решения задачи. Определение знаний учебного предмета, необходимых для решения инженерной задачи на конструирование
Тема 2.8. Особенности сценирования занятий при работе с задачами на конструирование	<i>Практическое занятие. (1час.)</i>	Как нормативное решение задачи на конструирование переводить в сценарий занятия. Переводить нормативный способ решения инженерной задачи в сценарий учебного занятия.
	<i>Самостоятельная работа. (1 час.)</i>	Решение задач на исследование. Выделение способов решения задач на исследование
Раздел 3. Разбор решений задач каждого типа. (12 ак.часов)		
Тема 3.1. Решение задач на исследование	<i>Практическое занятие. (3час.)</i>	Решение задач на исследование в малых группах. Разбор решений. Выделение способов решения задач на исследование.
	<i>Самостоятельная работа. (1 час.)</i>	Решение задач на технологию. Способы решения задач по технологии

Тема 3.2. Решение задач на технологию	<i>Практическое занятие. (3час.)</i>	Решение задач на технологию в малых группах. Разбор решений. Выделение способов решения задач на технологию.
	<i>Самостоятельная работа. (1 час.)</i>	Решение задач на конструирование. Способы решения задач по конструированию
Тема 3.3. Решение задач на конструирование	<i>Практическое занятие. (3час.)</i>	Решение задач на конструирование в малых группах. Разбор решений. Выделение способов решения задач на конструирование.
	<i>Самостоятельная работа. (1 час.)</i>	Решение задач инженерных стартов. Содержание задач инженерных стартов
Тема 3.4. Решение задач инженерных стартов	<i>Практическое занятие. (3час.)</i>	Решение задач инженерных соревнований в малых группах. Разбор решений. Выделение способов решения задач инженерных соревнований.
Итоговая аттестация	Зачет (4 ак. часа)	Защита выполненных разработок сценариев занятий по подготовке к предпрофессиональному экзамену

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Итоговая аттестация:

Итоговая аттестация проводится в форме защиты разработок слушателя:

Защита выполненных разработок сценариев занятий по подготовке к предпрофессиональному экзамену и инженерным соревнованиям

Требования к разработке сценария занятия:

В сценарии занятия должны быть представлены:

1. Исходный текст задания (с указанием оборудования, которое необходимо для решения задачи).
2. Нормативное решение.
3. Последовательность заданий для учащихся, приводящая к решению задачи.
4. Организация рефлексии способа решения задачи.

Оценочные материалы:

Критерии оценки аттестационных работ:

По каждому критерию 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.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

1. Время быть инженером: образовательные методики и технологии инженерного образования: сборник методических материалов. – М.: Университет машиностроения, 2015. – 144 с.
2. Громыко Н. В. Метапредмет «Знание»: Учебное пособие для учащихся старших классов. — М.: Пушкинский институт, 2001. — 544 е., ил. — Серия: Мыследеятельностная педагогика.
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. Крик Э. Введение в инженерное дело. Пер. с англ. – М.: «Энергия», 1970. 176 с. с илл.
5. Левенчук А.И. Системноинженерное мышление. 2014.
6. Леонтович А.В., Савичев А.С. Исследовательская и проектная работа школьников. 5-11 классы / Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: ВАКО, 2014.э – 160 с. – (Современная школа: управление и воспитание).
7. Мадхаван Гуру. Думай как инженер. Как превращать проблемы в возможности/ Мадхаван, Гуру; пер. с англ. Ю. Корнилович; [науч. ред. Э. Крайников]. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 256 с.
8. Нормативные материалы по организации инженерных соревнований
9. Положение о предпрофессиональном экзамене // http://rcoi.mcko.ru/resources/upload/RichFileManager/documents/1_2016_2017/preprof_ekz/pol_in.pdf
10. Примеры практических (производственных) задач для обучающихся в рамках проекта «Инженерный класс в московской школе» // <http://rcoi.mcko.ru/pre-professional-exam/practical-part/>
11. Северо-Западный округ – стратегическая инициатива: интеграция науки, промышленности и образования // Под общ. ред. доктора филос. н. Н.В. Громыко. – М.: Пушкинский институт, 2006. – 112 с.
12. 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.

