

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

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.Х.Шарипзянова

20__ г.



Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)
Подготовка учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в
направлении «Конструирование»

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

Кондратьев Сергей Александрович,
специалист по УМР Инженерной школы (факультета)
старший преподаватель Центра проектной деятельности

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

Декан инженерной школы (факультета)

Н.А. Кобяшвили

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 «Конструирование», разобраны решения задач каждого типа. Каждый пример включает текст задачи, сопроводительные тексты и чертежи, программное обеспечение, 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 «Конструирование».

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования	ОПК-5

	обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	
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: Критерии оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерных задач в направлении «Конструирование». Методику разработки системы объективной оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерной задачи</p> <p>Уметь: 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 «Конструирование».</p>	ОПК-5
2.	<p>Знать: Стратегию перевода нормативного способа решения инженерной задачи в сценарий учебного занятия. Технологию сценирования учебных занятий для подготовки учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Конструирование».</p> <p>Уметь: 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: Базовые принципы моделирования трехмерных объектов в виртуальной среде. Технологию создания моделей деталей и механизмов и объединения их в сборочные единицы.</p> <p>Уметь: Создавать модели деталей и механизмов в виртуальной среде; объединять детали в сборочные единицы.</p>	ОПК-8
----	--	-------

1.3. Категория обучающихся (слушателей): уровень образования - ВО, направление подготовки - «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности: обучение информатики, технологии 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	Практические занятия	Самостоятельная 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 «Конструирование».	1	1			
1.3.	Подготовка учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Конструирование».	3	1	2		Промежуточное тестирование № 1.
1.4.	Методика разработки системы объективной оценки знаний и умений, учащихся на основе решения инженерной задачи.	3	1	2		Промежуточное тестирование № 2.
2.	Раздел 2. Типы задач предпрофессионального экзамена в направлении «Конструирование»	28		8		20
2.1.	Задачи на базовые принципы моделирования трехмерных объектов в виртуальной среде.	4			4	Практическая работа №1 Промежуточное тестирование № 3.
2.2.	Задачи на проектирование и создание моделей механизмов, создание сборок в виртуальной среде.	6		2	4	Практическая работа №2
2.3.	Задачи на проектирование и создание моделей механизмов с вращательным движением.	6		2	4	Практическая работа №3
2.4.	Задачи на проектирование и создание моделей механизмов с поступательным движением.	6		2	4	Практическая работа №4

2.5.	Задачи на проектирование механизмов, создание чертежей и детализовок	6		2	4	Практическая работа №5
	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности выполненных работ
	Итого	36	4	12	20	

2.2. 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>	Практическая часть предпрофессионального экзамена. Этапы и сроки проведения предпрофессионального экзамена.
Тема 1.2. Введение. Типы задач предпрофессионального экзамена в направлении «Конструирование».	<i>Лекция с презентацией (1 час.)</i>	Базовые принципы моделирования устройств и механизмов в виртуальной среде. Виды задач на экзамене. Алгоритм выполнения задач.
Тема 1.3. Подготовка учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Конструирование».	<i>Лекция с презентацией (1 час.)</i>	Технология сценирования учебных занятий для подготовки учащихся к практической части предпрофессионального экзамена в направлении «Конструирование». 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	<i>Лекция с презентацией (1 час.)</i>	Критерии оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерных задач в направлении «Конструирование».

оценки знаний и умений учащихся на основе решения инженерной задачи.	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Разработка системы объективной оценки знаний и умений учащихся на основе результатов решения инженерной задачи. Промежуточное тестирование № 2. «Методика разработки системы оценивания».
Раздел 2. Типы задач предпрофессионального экзамена в направлении «Конструирование» (28 ак. часов)		
Тема 2.1. Задачи на базовые принципы моделирования трехмерных объектов в виртуальной среде.	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор основных команд при моделировании деталей в виртуальной среде Autodesk Inventor.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Практическая работа № 1. «Создание трехмерных деталей в среде Autodesk Inventor по предоставленным чертежам». Разработка учебного занятия и системы оценки уровня освоенности обучающимися компетенций, необходимых для успешного решения задач рассматриваемого типа. Промежуточное тестирование № 3. «Базовые принципы конструирования материальных объектов в виртуальной среде».
Тема 2.2. Задачи на проектирование и создание моделей механизмов, создание сборок в виртуальной среде.	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор создания сборочных единиц, узлов механизмов в виртуальной среде.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Практическая работа №2. «Создание трехмерных моделей деталей с последующим их объединением в сборочные единицы». Разработка учебного занятия и системы оценки уровня освоенности обучающимися компетенций, необходимых для успешного решения задач рассматриваемого типа.
	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Особенности разработки сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.
Тема 2.3. Задачи на проектирование и создание моделей механизмов с вращательным движением.	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор создания сборочных единиц, узлов механизмов в виртуальной среде, демонстрация вращательного движение механизма, создание анимации.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Практическая работа №3. «Создание трехмерной модели механизма с вращательным движением в виртуальной среде, наложение необходимых взаимосвязей, создание анимации работы механизма». Разработка учебного занятия и системы оценки уровня освоенности обучающимися компетенций, необходимых для успешного решения задач рассматриваемого типа.
	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Консультация. Особенности разработки сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.

Тема 2.4. Задачи на проектирование и создание моделей механизмов с поступательным движением.	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор создания сборочных единиц, узлов механизмов в виртуальной среде, демонстрация поступательного движение механизма, создание анимации.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Практическая работа №4. «Создание трехмерной модели механизма с поступательным движением в виртуальной среде, наложение необходимых взаимосвязей, создание анимации работы механизма». Разработка учебного занятия и системы оценки уровня освоенности обучающимися компетенций, необходимых для успешного решения задач рассматриваемого типа.
	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Консультация. Особенности разработки сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.
Тема 2.5. Задачи на проектирование механизмов, создание чертежей и детализовок	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Видео-практикум. Демонстрация и разбор создания сборочных единиц, узлов механизмов в виртуальной среде, разбор модуля создания чертежей.
	<i>Самостоятельная работа (2 часа.)</i>	Практическая работа №5. «Создание трехмерной модели механизма в виртуальной среде, создание чертежей и спецификаций». Разработка учебного занятия и системы оценки уровня освоенности обучающимися компетенций, необходимых для успешного решения задач рассматриваемого типа.
	<i>Практическое занятие (2 часа.)</i>	Консультация. Особенности разработки сценария учебного занятия по передаче способа решения задач пройденных типов.
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности результатов промежуточного тестирования и выполненных на положительную оценку практических работ.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется за счет проверки практических работ слушателей и результатов промежуточного тестирования.

Теоретические знания проверяются с помощью тестов с открытыми вопросами.

Тест 1. Технология сценарирования

1. В чем состоят основные отличия технологии сценарирования 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. Базовые принципы конструирования материальных объектов в виртуальной среде

1. С чего необходимо начинать работу при выполнении задачи по конструированию?
2. Какое стандартное количество видов детали обычно используют на чертеже?
3. При создании детали какую команду вы будете использовать в первую очередь?
4. Каждая функция вкладки «создать» в режиме эскиза имеет дополнительные опции, при помощи какой команды можно создавать многоугольники?
5. При помощи каких двух команд в режиме эскиза можно создавать дуги?

6. При создании сборок, какое первое действие после добавления всех необходимых деталей в сборку?

7. Какую зависимость необходимо использовать при создании анимации механизма вращения?

8. Какую зависимость необходимо использовать при создании анимации механизма с поступательным движением?

9. При создании анимации движения механизма, какую команду необходимо применить к зависимости?

10. На что влияет изменение параметра «величина шага» при создании анимации?

11. Какая последовательность действий соблюдётся при создании видео файла анимации?

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 за счет 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
- 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 результатов 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 - зачет на основании совокупности, выполненных на положительную оценку практических работ № 1-5 и результатов промежуточного тестирования.

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. 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.

3. Кунву Ли. Основы САПР CAD/CAM/CAE. Изд. «Питер» Москва 2004.

4. Autodesk. Электронный ресурс с программными продуктами// <https://www.autodesk.com/education/home>

5. Положение о предпрофессиональном экзамене // 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. 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. Компьютерный класс с установленными программными продуктами.

Работа на онлайн-платформе <https://lms.mospolytech.ru/>.