

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

(подпись)

А.Ю. Кайданович /

20__ г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Цифровая фабрика»

Москва - 2020

Программа учебного курса знакомит учащихся с современными инструментами применяемыми для решения творческих и инженерных задач на этапе разработки проекта от «идеи» к «прототипу», в т.ч. 3D-моделированием, аддитивными технологиями (3D-печатью), некоторыми методами современной теории решения изобретательских задач и некоторыми методами, развивающими творческое мышление, а также современными композиционными материалами для аддитивных технологий.

Участники учебного курса получают представление о современных аддитивных технологиях и их применении при реализации собственных проектов, о методе аналогий и его применении при генерации новых идей, а также практический опыт работы в команде над проектом и над собственными проектами при визуализации собственных идей с применением технологии 3D-моделирования и 3D-печати, при изготовлении прототипа из функционального (композиционного) материала.

Задачи курса:

1. Обучающие:

- развитие познавательного интереса к инженерному делу;
- формирование представления об истории развития и современных аддитивных технологиях, а также о функциональных материалах для аддитивных технологий;
- формирование представления о методе аналогий и его практической реализации (*комм. - метод аналогий один из методов современной теории решения изобретательских задач (ТРИЗ+), обеспечивающий генерацию новых идей решения творческих и технических задач*);
- приобретение учащимися компетенций и практических навыков по генерации творческих и технических идей; проектированию виртуального образа идеи с применением технологии 3D-моделирования, учитывая особенности применяемой в последующем аддитивной технологии производства; изготовлению прототипа идеи с применением аддитивной технологии и композиционного материала.

2. Развивающие:

- развитие системного и творческого мышления;
- развитие творческого и инженерного подхода к решению задач;
- развитие умения применять современные инструменты разработки и проектирования при воплощении собственных и командных проектов;
- развитие умения работать в команде, а также организовывать работу в коллективе.

3. Воспитательные:

- воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности;
- воспитание навыков коммуникативного взаимодействия в процессе коллективного труда.

Программа учебного курса нацелена на создание условий для развития творческих способностей и формирования раннего профессионального самоопределения подростков в процессе поиска и генерации новой творческой, инженерной либо технологической идеи, проведение работ по проектированию виртуального образа идеи и её последующего изготовления с применением современных технологий и перспективных материалов. Итогом прохождения курса является защита проекта по направлению подготовки.

Разделы программы учебного курса могут быть использованы в программах учебных предметов: «Информатика», «Черчение», «Математика», «Физика», «Технология», «Индивидуальный проект».

1. Планируемые результаты освоения учебного курса

Выпускник научится:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами генерации идей, основанной на методе современной ТРИЗ, 3D-моделирования при выполнении проектирования виртуального образа идеи, её изготовления по выбранной аддитивной технологии из функционального либо композиционного материала;
- применять метод аналогий для активации творческого мышления и преодоления привычных шаблонов при генерации новой творческой либо технологической идеи;
- создавать виртуальные образы творческих либо технологических идей с применением технологии 3D-моделирования, учитывая исходные требования к объекту проектирования, производственные возможности оборудования для аддитивной технологии, особенности используемого при изготовлении материала;
- создавать компоновку сложных объектов проектирования с учетом всех узлов и деталей относящихся к объекту;
- определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (алгоритмы) в несколько действий;
- создавать и презентовать проекты;
- ставить задачи, собирать и анализировать необходимые для ее решения, выдвигать гипотезы.

2. Содержание курса

2.1 Учебный план

Категория слушателей (требования к слушателям) – Учащиеся школ и колледжей (14 – 17 лет).

Срок обучения – 24 ч.

Форма обучения – очная-заочная

№ п/п	Наименование разделов учебного курса	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практ. и лаб. занятия
1	Раздел 1. Введение в специальность	1	1	-
2	Раздел 2. Специальные модули	15	6	9
3	Раздел 3. Итоговая аттестация	8	-	8
	ИТОГО:	24	7	17

2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов учебного курса	Всего, час.	В том числе	
			лекции	практ. и лаб. занятия
1	Раздел 1. Введение в специальность (История аддитивных технологий. Обзор методов современной ТРИЗ. Применение технологии 3D-моделирования для визуализации идеи. Композиционные и функциональные материалы. Этапы цифрового производства)	1	1	-

2	Раздел 2. Специальные модули	15	6	9
2.1	Модуль «Метод аналогий»	2	1	1
2.1	Модуль «Противоречие и функциональный анализ»	2	1	1
2.2	Модуль «Трехмерное моделирование»	3	2	1
2.4	Модуль «Эскизное проектирование, Технологическая проработка конструкции»	3	1	2
2.5	Модуль «Изготовление с использованием технологий аддитивного производства»	3	1	2
2.5	Модуль «Трехмерное сканирование»	2	-	2
3	Раздел 3. Итоговая аттестация	8	-	8
3.1	Образовательно-соревновательный Хакатон	4		4
3.2	Защита проекта	4	-	4
	ИТОГО:	24	7	17

2.3 Календарный учебный график

Период обучения*	Название дисциплин, разделов
1 день	Раздел 1. Введение в специальность
2 день	Раздел 1. Введение в специальность
3 день	Раздел 2. Модуль «Метод аналогий»
4 день	Раздел 2. Модуль «Противоречие и функциональный анализ»
5 день	Раздел 2. Модуль «Трехмерное моделирование»
6 день	Раздел 2. Модуль «Трехмерное моделирование»

7 день	Раздел 2. Модуль «Эскизное проектирование, Технологическая проработка конструкции »
8 день	Раздел 2. Модуль «Эскизное проектирование, Технологическая проработка конструкции »
9 день	Раздел 2. Модуль «Изготовление с использованием технологий аддитивного производства»
10 день	Раздел 2. Модуль «Изготовление с использованием технологий аддитивного производства»
11 день	Раздел 2. Модуль «Изготовление с использованием технологий аддитивного производства»
12 день	Раздел 2. Модуль «Изготовление с использованием технологий аддитивного производства»
13 день	Раздел 2. Модуль «Трехмерное сканирование»
14 день	Раздел 2. Модуль «Трехмерное сканирование»
15 день	Раздел 3. Образовательно-соревновательный Хакатон
16 день	Раздел 3. Защита проекта
* Точный порядок реализации разделов (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий	

3. Материально-технические условия реализации программы учебного курса

Лекции и практические занятия проводятся в лаборатории «Аддитивные технологии» (аудитория ав5001-1, корпус 5; аудитория ав1707, корпус 1; аудитория ав2514, корпус 2, Автозаводская ул., д.16) Московского Политеха

Список необходимого оборудования для лекционного занятия:

- проектор для лекционных занятий;
- персональные компьютеры или ноутбуки;
- специализированное ПО.

Список необходимого оборудования для практических занятий:

- персональные компьютеры или ноутбуки (4 шт. на группу);
- специализированное ПО;
- персональный 3Д принтер, работающий с функциональными материалами;

— персональный 3Д принтер, работающий с композиционными материалами.

Список необходимого оборудования для реализации конструкторских решений в лаборатории:

- измерительный инструмент (штангельциркуль, радиусомер, линейка);
- канцелярские принадлежности (бумага, карандаш, ластик, ручка)
- расходный материал для аддитивной технологии.

4. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Петров В.М. Основы ТРИЗ. Теория решения изобретательских задач. ТРИЗ от А до Я. Уровень 1. М.: Солонн-пресс, 2017 – 252 с.
2. Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач) /Г.С. Альтшуллер, Б.Л.Злотин, А.В.Зусман, В.И.Филатов. Кишинев: КартяМолдовеняскэ, 1989 – 381 с.
3. Сапрыкин Б.Ю., Петров П.А., Гусин Г.П. Основы аддитивного производства, Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», М.: Московский политех, 2017. – 30 с.
4. Петров П.А., Сапрыкин Б.Ю. Методическое пособие для учителей. Инструменты технического творчества в инженерном классе. Часть 1: ОСНОВЫ 3Д-МОДЕЛИРОВАНИЯ И 3Д-ПЕЧАТИ. М.: – Мосполитех, 2016. – 126 с.
5. Типалин С.А. Строков П.И. Учебное пособие «Физические эффекты в технике». М.: – Мосполитех, 2016. – 46с.
6. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства, М.: Техносфера, 2016. – 646 с.
7. Интернет-ресурс <http://www.tflex.ru/>.

5. Организационно-педагогические условия

Реализация программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой программы. Каждый слушатель имеет доступ к сети Интернет, информационным справочным и поисковым системам, электронной библиотеке.

6. Составители программы

Пономарев Андрей Николаевич, старший преподаватель Инженерной школы (факультета);

Либерман Даниил Александрович, доцент Инженерной школы (факультета).

СОГЛАСОВАНО:

Декан инженерной школы (факультета)



Н.А. Кобиашвили

Заместитель начальника ЦОТ



Р.В. Тарусов