



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический
университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ШКОЛА ЦИФРОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»
(базовый уровень)

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа цифрового машиностроения» (далее – программа) является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: техническая

1.2. Уровень программы: базовый

1.3. Актуальность программы

1.3.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 28.12.2024);

– Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;

– Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 15.05.2023 № 1230-р), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

– Проектом Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования, разработанным ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской Академии образования» в 2024 году;

– Национальным проектом «Молодежь и дети» на период 2025-2030 гг.;

– Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в институте дополнительного образования № П-937 от 27.10.2023 г. (в новой редакции взамен № П-560 от 30.09.2020 г.);

– Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

1.3.2. Актуальность данной программы объясняется рядом факторов:

- государственным социальным заказом и / или запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей и развития познавательного интереса учащихся в области машиностроения.

Программа дает возможность обучить учащихся в области 3D-моделирования, 3D-печати и литейных технологий, развить соответствующие навыки; создает условия для организации практикоориентированных занятий, проектной деятельности и проведения профориентационной работы. Кроме того, обучение по программе способствует развитию творческой активности и конструкторско-технологического мышления обучающихся, приобщает их к миру инженерных профессий и развитию компетенций по решению конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач.

- соответствие основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры;

Согласно п. 74 Указа Президента РФ от 02.07.2021 N 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» актуальность программы обусловлена тем, что в условиях перехода мировой экономики на новую технологическую основу лидерство в развитии науки и технологий становится одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности и обеспечения национальной безопасности.

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на развитие предпрофессиональных компетенций и практической деятельности обучающихся в области цифровизация машиностроения, включающая себя процесс изготовления объекта от компьютерной трехмерной модели изделия до её физического воспроизведения при помощи различных станков. Программа направлена на подготовку будущих специалистов технической направленности, объединяющих в себе знания инженерии и 3D-печати.

Особенность программы заключается в её реализации на базе опорного вуза Самарского региона, СамГТУ, с применением высокотехнологичной материальной базы и привлечением к процессу обучения потенциала педагогов вуза.

1.5. Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что она позволяет осуществить профориентационную подготовку обучающихся по направлениям цифрового машиностроения. Отличительной особенностью программы является возможность для обучающихся в ходе участия в одном проекте, использовать различные технологии производства (аддитивные, литейные).

1.6. Формы обучения и реализации

Форма обучения: очная.

Форма реализации: отдельные темы могут изучаться с применением дистанционных образовательных технологий с учетом возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся, физиологических, психолого-педагогических характеристик.

1.7. Цель программы

Формирование компетенций в области цифрового машиностроения, робототехники, изобретательства и инженерии; их применение на практике.

1.8. Задачи программы

Обучающие:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучить работать в программном цифровом машиностроении для 3D-моделирования;
- обучить практической работе на 3D-принтере;
- познакомить с видами механической обработки материалов;
- обучить практической работе с ручным инструментом;
- познакомить с основными понятиями цифрового машиностроения;
- познакомить с основными понятиями литейного производства;
- познакомить с технологиями изготовления литых изделий;
- познакомить с основами проектной деятельности;
- обучить ставить цель проекта;
- обучить оформлять и представлять результаты проекта.

Развивающие:

- развивать познавательную активность, творческую инициативу и интерес к техническому направлению;

- развивать техническое мышление, оказать помощь в раннем профессиональном самоопределении учащихся;
- сформировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- сформировать базовые навыки работы с информацией (сбор, анализ, систематизация, публичное представление) и проектного управления работы в команде.

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- сформировать умение работы в команде, доводить начатое дело до конца;
- способствовать расширению кругозора, пониманию ценности саморазвития и осознанного подхода к образованию.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- приводить примеры развития технологий;
- оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;
- оценивать условия и риски применимости технологий с позиций экологических последствий;
- основы инженерной графики;
- чтение чертежей;
- обучающийся должен знать алгоритм создания 3D объектов;
- обучающийся должен знать принцип работы FDM-принтера;
- обучающийся должен знать назначение основных узлов принтера;
- обучающийся должен знать обзор кинематических схем, применяемых в 3D-принтерах;
- обучающийся должен знать изучение основные узлы FDM 3D-принтера;
- обучающийся должен знать основные параметры печати;
- обучающийся должен уметь запускать и настраивать 3D-принтер;
- обучающийся должен уметь работать в программах «слайсерах».

1.9.2. Личностные результаты

- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству;
- **приобретены навыки публичных выступлений.**

1.9.3. Метапредметные результаты

- сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой программы;
- развита способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;

- развито умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- развиты мотивы стремления к получению качественного законченного результата работы.

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе: 15-17 лет (обучающиеся 9-11 классов общеобразовательных организаций, первые 2 года СПО).

Наполняемость учебной группы: 14 человек.

1.11. Режим занятий

Режим занятий: один раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа с перерывом.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая.

1.12. Трудоемкость программы

Программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 72 часа.

1 академический час – 45 минут.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Количество часов				Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	Самост. работа	
1	Модуль 1 «Цифровое проектирование»	32	9	23	-	Выполнение практических заданий.
2	Модуль 2 «Цифровое производство»	18	5	13	-	Выполнение практических заданий, экскурсия.
3	Модуль 3. «Литейные технологии»	12	1	11	-	Выполнение практических заданий.
4	Модуль 4 «Проектная деятельность»	10	3	7	-	Проектная работа
	Итого:	72	17	55	-	

2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Содержание	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1. «Цифровое проектирование»		32	9	23
1.1	Основы изобретательства и инженерии. Инструктаж по технике безопасности	Теория: проведение инструктажа по ТБ с обучающимися Практика: Объяснение основных понятий и	2	1	1

		принципов изобретательства и инженерии. Решение изобретательских ситуаций и изобретательских задач.			
1.2	Изучение интерфейса САПР КОМПАС-3D	Теория: Объяснение общие сведений о системе КОМПАС-3D и основных понятий и терминологии трехмерного моделирования. Практика: Обучение навигации в САПР КОМПАС-3D.	2	1	1
1.3	Инструменты эскиза и параметризации	Теория: Определение принципов работы в режиме «Эскиз». Определения понятий инструментов параметризации. Практика: Выполнения отдельных заданий в эскизном режиме программы КОМПАС-3D.	4	1	3
1.4	Элемент выдавливания в САПР КОМПАС-3D	Теория: Объяснение общих сведений об операции «Элемент выдавливания». Основные параметры настройки операции. Практика: Выполнения отдельных заданий в эскизном и твердотельном режиме программы КОМПАС-3D.	4	1	3
1.5	Элемент вращения в САПР КОМПАС-3D	Теория: Объяснение общих сведений об операции «Элемент вращения». Основные параметры настройки операции. Практика: Выполнения отдельных заданий в эскизном и твердотельном режиме программы КОМПАС-3D.	4	1	3
1.6	Элемент по траектории и по сечением в САПР КОМПАС-3D	Теория: Объяснение общих сведений об операциях «Элемент по траектории» и «Элемент по сечением». Основные параметры настройки операций. Практика: Выполнения отдельных заданий в эскизном и твердотельном режиме программы КОМПАС-3D.	4	1	3
1.7	Техническая документация и чертежи	Теория: Объяснение основ выполнения чертежей. Практика: Выполнения отдельных заданий в эскизном режиме КОМПАС-3D.	4	1	3
1.8	Построение моделей	Практика: Построение	4	1	3

	по изометрическим чертежам	моделей по изометрическим чертежам, через построения эскизов и последующего использования операций «Элемент выдавливания» и/или «Элемент вращения».			
1.9	Построение моделей по чертежам. Экскурсия в структурное подразделение СамГТУ	Практика: Построение моделей по чертежам, через построения эскизов и последующего использования операций «Элемент выдавливания» и/или «Элемент вращения». Экскурсия на предприятие (структурное подразделение СамГТУ).	4	1	3
2	Модуль 2. «Цифровое производство»		18	5	13
2.1	Изучение методов 3D-печати. Инструктаж по технике безопасности	Теория: Объяснение общих требований безопасности при работе с 3D-принтером. Объяснение требований безопасности перед, во время и после работы. Объяснение требований безопасности в аварийных ситуациях. Изучение методов 3D-печати	2	1	1
2.2	Запуск 3D-принтера по технологии FDM.	Теория: Изучение инструкции по эксплуатации 3D-принтера. Практика: Запуск, контроль состояния во время работы, выключение 3D-принтера. Отработка действий при возникновении аварийной ситуации. Изучение приборов управления 3D-принтером.	2	1	1
2.3	Наладка 3D-принтера по технологии FDM	Практика: Отработка действий для ручного перемещение по осям. Отработка действий для нагрева сопла экструдера, нагрев стола. Отработка действий для заправки пластика, выгрузка пластика. Отработка действий для калибровки 3D-принтера	4	1	3
2.4	Программное обеспечение для работы с FDM-принтером	Теория: Изучение основ числового программного управления (ЧПУ) станками. Машинный код (g-code). ПО для работы с FDM-принтером. Практика: Изучение основных параметры 3D-печатных изделий: высота слоя, периметры, базовые и верхние сплошные слои,	4	1	3

		внутренне заполнение, поддерживающие структуры. Изучение влияния основных параметров печати на качество поверхности, прочность, вес, время печати изделия.			
2.5	Подготовка моделей к печати в программной среде Polygon X.	Теория: Знакомство с интерфейсом программы Polygon X. Основное меню программы. Практика: Импорт модели. Изучение и отработка основных операций редактирования моделей в рабочей области: перемещение, вращение, копирование, зеркальное отражение, масштабирование, обрезка. Автоцентрирование и авторасстановка моделей.	4	1	3
2.6	Настройка параметров печати в программной среде Polygon X.	Практика: Настройка параметров печати: высота слоя, периметры, базовые и верхние сплошные слои, внутренне заполнение, обдув детали. Изучение вспомогательных структур при печати моделей. Скорость печати. Порядок настройки параметров печати. Методы усиления адгезии детали к рабочей поверхности. Создание поддерживающих структур.	4	-	4
3	Модуль 3. «Литейные технологии»		12	1	11
3.1	Литейное производство	Теория: Знакомство с общими принципами литейных технологий. Знакомство с понятиями литейной оснастки, литейной формы, заливки. Знакомство с материалами для литья. Знакомство с литьём металла. Знакомство с литьём пластика. Знакомство с местом литейных технологий в производственном цикле изделия. Знакомство с взаимосвязью аддитивного производства и литья. Практика: Проектирование изделия для литья	4	1	3
3.2	Технология изготовления силиконовых форм	Практика: Изготовления литейной формы из полиуретана	4	-	4
3.3	Технология изготовления литых	Практика: Знакомство с технологией изготовления	4	-	4

	пластиковых изделий	изделий из двухкомпонентного пластика.			
4	Модуль 4. «Проектная деятельность»		10	3	7
4.1	Общие принципы проектного подхода	Практика: Определение проблемы, потребности в ее решении. Генерация и обсуждение методов решения и возможности достижения идеального конечного результата. Формулирование цели проекта. Целеполагание по SMART. Планирование проекта. Методы управления проектами.	2	1	1
4.2	Реализация проекта	Практика: Техническая реализация проекта. Проектирование модели изделия. Проектирование модели изделия. Печать изделия	4	-	4
4.3	Презентация проекта	Теория: Знакомство с приемами ораторского мастерства и публичных выступлений. Практика: Подготовка выступления и презентации результатов проектной деятельности. Обсуждение результатов обучающихся	4	2	2

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточный контроль результатов проектной деятельности осуществляется по следующим диагностикам: выполнение индивидуальных и групповых практических заданий, представление итогов выполненных групповых заданий, выполнение индивидуального творческого проекта, дискуссия.

Формы контроля для выявления личностных качеств:

Входной контроль: беседа;

Текущий контроль: беседа, опрос, выполнение практических заданий, наблюдение;

Промежуточная аттестации по первому модулю: выполнение творческого задания.

Итоговая аттестация: разработка индивидуального проекта.

Особенности организации контроля (А) /аттестации (Б)

А. Наблюдение позволяет за поведением и активностью учащихся в процессе обучения. Наблюдение может быть направлено на оценку уровня вовлеченности, усвоения материала, способности к самостоятельной работе и других аспектов.

А или Б. Выполнение заданий предполагает выполнение учащимися конкретных заданий, которые связаны с изучаемым материалом. Оценка результатов выполнения заданий позволяет оценить уровень понимания и применения знаний.

Б. Презентация результатов проектной работы предполагает, что учащиеся могут представлять свои знания и навыки через презентации, проекты или другие формы выступлений. Презентация результатов исследований позволяет не только проверить уровень усвоения программы, но и развить навыки коммуникации и публичных выступлений.

Применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: ниже среднего, средний, выше среднего.

Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Для вычисления среднего показателя по итогам освоения 3-х модулей можно использовать следующую методику:

1. Сложить все полученные оценки по каждому модулю.
2. Разделите полученную сумму на количество модулей.
3. Результат деления является средним показателем на основе суммарной составляющей по итогам освоения 3 модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50 % предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70 %; обучающийся работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100 % предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Оценочные материалы

В программе используются следующие оценочные материалы:

- типовые задания;
- контрольные работы;
- проекты

и другие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Для выявления результатов освоения программы предложены следующие темы проектов:

1. Создание модели исторического здания
2. Разработка полезных бытовых предметов
3. Моделирование и печать деталей для мини-двигателя
4. Разработка моделей молекул или кристаллов
5. Разработка системы хранения
6. Моделирование и печать деталей для велосипеда

Критерии оценивания проекта обучающегося

Критерий	Балл
Критерии оценивания содержания проекта обучающегося:	
<i>1. Способность к логическому мышлению:</i>	
<i>1.1. Поиск, отбор и использование информации</i>	
Работа содержит незначительный объем подходящей информации из ограниченного числа однотипных источников	0
Работа содержит достаточный объем подходящей информации из однотипных источников	1

Работа содержит достаточно полную информацию из разнообразных источников	2
<i>1.2. Постановка проблемы</i>	
Проблема сформулирована, но гипотеза отсутствует. План действий фрагментарный	0
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), но план действий по доказательству/опровержению гипотезы не полный	1
Проблема сформулирована, обоснована, выдвинута гипотеза (гипотезы), дан подробный план действий по доказательству/опровержению гипотезы	2
<i>1.3. Актуальность и значимость темы проекта</i>	
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены фрагментарно на уровне утверждений	0
Актуальность темы проекта и ее значимость для обучающегося обозначены на уровне утверждений, приведены основания	1
Актуальность темы проекта и ее значимость раскрыты и обоснованы исчерпывающе, тема имеет актуальность и значимость не только для обучающегося, но и для общества	2
<i>1.4. Анализ хода работы, выводы и перспективы</i>	
Анализ заменен кратким описанием хода и порядка работы	0
Представлен развернутый обзор работы по достижению целей, заявленных в проекте	1
Представлен исчерпывающий анализ ситуаций, складывавшихся в ходе работы, сделаны необходимые выводы, намечены перспективы работы	2
<i>1.5. Личная заинтересованность автора/команды, творческий подход к проекту</i>	
Работа шаблонная. Автор/команда проявил/а незначительный интерес к теме проекта, но не продемонстрировал самостоятельности в работе, не использовал возможности творческого подхода	0
Работа самостоятельная, демонстрирующая серьезную заинтересованность автора/команды, предпринята попытка представить личный взгляд на тему проекта, применены элементы творчества	1
Работа отличается творческим подходом, собственным оригинальным отношением автора/команды к идее проекта	2
<i>1.6. Полезность и востребованность продукта</i>	
Проектный продукт полезен после доработки; круг лиц, которыми он может быть востребован, указан неявно	0
Проектный продукт полезен, круг лиц, которыми он может быть востребован, указан. Названы потенциальные потребители и области использования продукта	1
Продукт полезен. Указан круг лиц, которыми он будет востребован. Сформулированы рекомендации по использованию полученного продукта, спланированы действия по его продвижению	2
<i>2. Сформированность навыков проектной деятельности</i>	
<i>2.1. Соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта</i>	
Часть используемых способов работы не соответствует теме и цели проекта, цели могут быть до конца не достигнуты	0

Использованные способы работы соответствуют теме и цели проекта, но являются недостаточными	1
Способы работы достаточны и использованы уместно и эффективно, цели проекта достигнуты	2
2.2. Глубина раскрытия темы проекта	
Тема проекта раскрыта фрагментарно	0
Тема проекта раскрыта, автор/команда показал/а знание темы в рамках программы	1
Тема проекта раскрыта исчерпывающе, автор/команда продемонстрировал/а глубокие знания, выходящие за рамки школьной программы	2
2.3. Качество проектного продукта	
Проектный продукт не соответствует большинству требований качества (эстетика, удобство использования, соответствие заявленным целям)	0
Продукт не полностью соответствует требованиям качества	1
Продукт полностью соответствует требованиям качества (эстетичен, удобен в использовании, соответствует заявленным целям)	2
3. Сформированность навыков коммуникативной, учебно-исследовательской деятельности, критического мышления	
3.1. Четкость и точность, убедительность и лаконичность	
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, наблюдаются отступления от заявленной темы в ходе выступления	0
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; присутствует культура речи, отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	1
Содержание всех элементов выступления дает представление о проекте; наблюдается правильность речи; точность письменной речи; четкость речи, лаконизм, немотивированные отступления от заявленной темы в ходе выступления отсутствуют	2
3.2. Умение осуществлять учебное сотрудничество в группе	
Работает в группе, оказывает взаимопомощь, задает вопросы, необходимые для организации собственной деятельности	0
Работает в группе сверстников, оказывает взаимопомощь, выстраивает продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми. Может брать инициативу на себя.	1
Организует учебное сотрудничество со сверстниками и взрослыми, самостоятельно определяет цели и функции участников, успешно справляется с конфликтными ситуациями внутри группы	2

Критерии оценивания защиты проекта обучающегося:	
1. Качество выступления	
Доклад зачитывается	1
Доклад пересказывается, но не объяснена суть работы	2
Доклад пересказывается, суть работы объяснена	3
Кроме хорошего доклада показывает владение иллюстративным материалом	4
Текст доклада объясняется своими словами, суть работы объяснена, прослеживается логика	5

<i>2. Качество ответов на вопросы</i>	
Нет четкости ответов на большинство вопросов. Ответы на поставленные вопросы однословные, неуверенные. Автор/команда не может защищать свою точку зрения	0
Ответы на большинство вопросов. Автор/команда уверенно отвечает на поставленные вопросы, но не до конца обосновывает свою точку зрения	1
Ответы на все вопросы убедительно, аргументированно. Автор/команда проявляет хорошее владение материалом, уверенно отвечает на поставленные вопросы, доказательно и развернуто обосновывает свою точку зрения	2
<i>3. Оформление демонстрационного материала</i>	
Представлен плохо оформленный демонстрационный материал	0
Демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть отдельные претензии	1
К демонстрационному материалу нет претензий	2
<i>4. Использование демонстрационного материала</i>	
Представленный демонстрационный материал не используется в докладе. Не выдержаны основные требования к дизайну презентации	1
Представленный демонстрационный материал используется в докладе. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, отсутствует логика подачи материала, нет согласованности между презентацией и текстом доклада	2
Представленный демонстрационный материал используется в докладе, информативен, автор свободно в нем ориентируется. Средства наглядности используются, выдержаны основные требования к дизайну презентации, подача материала логична, презентация и текст доклада полностью согласованы	3
<i>5. Соблюдение регламента защиты (не более 5 минут) и степень воздействия на аудиторию</i>	
Материал изложен с учетом регламента, однако выступающему не удалось заинтересовать аудиторию	1
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за рамки регламента	2
Выступающему удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в регламент	3

Для итогового контроля проектной деятельности применяется трёхуровневая система оценки знаний, умений и навыков обучающихся: низкий уровень, средний уровень, высокий уровень.

Уровень оценки знаний, умений и навыков обучающихся	Сумма баллов
низкий	0-19
средний	20-28
высокий	29-37

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

В программе применяется системно-деятельностный подход к организации и реализации образовательного процесса, а также - для развития познавательных

способностей обучающихся и формирования знаний, умений, навыков и компетенций в предметной области цифрового машиностроения.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет» и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде университета.

Применяется программное обеспечение: «КОМПАС-3D», Polygon X.

Для проведения занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации, 3D-принтером и другими расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

Основная литература:

1. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.

2. Ракова М. и др. Учимся шевелить мозгами. Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. // сборник методических материалов. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. –142 с.

3. Тимирбаев Д.Ф. Хайтек тулkit // сборник методических материалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 76 с.

Дополнительная литература:

1. Концепция воспитания человека в Российской Федерации. Проект / Под ред. чл.-корр. РАО В.И. Слободчикова. – М., 2022. 35 с.

2. Ценностные основы развития российского образования: теория и практика: монография / Под ред. В.П.Борисенкова, М.Л.Левицкого. - Москва, МАКС Пресс, 2023. - 544 с.

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Цель воспитательной работы – создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций в процессе выполнения технических (инженерных) задач, межличностного и делового общения участников группы.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

1) гражданско-патриотическое воспитание (формирование / воспитание патриота и гражданина на содержании тем проектов и учебных заданий...)

2) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;

3) здоровьесберегающее воспитание (соблюдение требований правил по работе с компьютером, сохранению физического здоровья сформирует потребность к ведению здорового образа жизни);

4) профориентационное воспитание (экскурсии на кафедру или в лаборатории университета).

Реализация учебно-исследовательского / творческого проекта по цифровому машиностроению будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию soft skills, digital skills.

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий); собрание с родителями (организация встреч с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения

индивидуальных особенностей учащегося). Практическую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии, совместная работа над конструированием элементов энергосистемы с применением игровых форм.

Методы воспитания – методы формирования сознания, организации деятельности и формирования опыта общественного поведения.

1. Методы формирования сознания: беседы о целях каждого обучающегося и сформированной команды, лекция о 3D-печати, 3D-моделировании.

2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: упражнение в играх и использовании программного обеспечения, воспитывающие ситуации (целенаправленно создаются на практических занятиях).

3. Методы стимулирования поведения: соревнования (командный и индивидуальный формат), поощрение за лучшие результаты.

4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС
«ШКОЛА ЦИФРОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Продолжительность: 2 часа

Язык обучения: русский

Настоящий Образовательный мастер-класс «Школа цифрового машиностроения» является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящий Образовательный мастер-класс не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

1. Аннотация образовательного мастер-класса

Актуальность:

Мастер-класса дает возможность познакомить участников с областью 3D-моделирования, 3D-печати и литейных технологий.

Ориентированность на возрастные особенности обучающихся:

Мастер-класс рассчитан на обучающихся возрастом от 15 до 17 лет

Технологии, методы и приемы:

- *Интерактивное обучение: сочетание теоретической части с практической работой.*
- *Демонстрация: показ процесса создания 3D-модели и печати на 3D-принтере.*
- *Проектный метод: участники создают собственный проект – 3D-модель звезды.*
- *Групповая работа: обсуждение идей, взаимопомощь при выполнении заданий.*
- *Использование цифровых технологий: работа в программах для 3D-моделирования и слайсерах для подготовки к печати.*

Оборудование:

- *Компьютеры или ноутбуки с установленным программным обеспечением для 3D-моделирования.*
- *3D-принтер (или несколько принтеров, в зависимости от количества участников).*
- *Проектор или интерактивная доска для демонстрации процесса.*
- *Материалы для печати (например, PLA-пластик).*

Практикоориентированность:

Мастер-класс направлен на формирование практических навыков работы с 3D-технологиями. Участники не только изучают теорию, но и самостоятельно создают 3D-модель звезды, подготавливают ее к печати и наблюдают за процессом изготовления. Это позволяет им сразу применить полученные знания на практике и увидеть результат своей работы.

Профориентационная составляющая:

Мастер-класс знакомит участников с перспективными направлениями, такими как 3D-моделирование, аддитивные технологии, цифровое производство и дизайн. Участники узнают о профессиях, связанных с использованием 3D-технологий (инженер-конструктор, 3D-дизайнер, специалист по прототипированию и др.), что помогает им в выборе будущей профессии.

Мастер-класс способствует развитию интереса к техническим и творческим специальностям, а также формирует у участников понимание возможностей применения 3D-технологий в реальной жизни.

Связь с ДООП «ШКОЛА ЦИФРОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ» («Раздел 5. Воспитательная направленность программы»)

2. Цель и задачи образовательного мастер-класса

Цель – ознакомление с компетенциями в области цифрового машиностроения, изобретательства и инженерии; их применение на практике.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основами практической работе на 3D-принтере;

- познакомить с основами работы в САПР КОМПАС-3D;
- познакомить с основными понятиями цифрового машиностроения;
- познакомить с основными понятиями литейного производства;
- познакомить с технологиями изготовления литых изделий;

Развивающие:

- развивать познавательную активность, творческую инициативу и интерес к техническому направлению;
- развивать техническое мышление, оказать помощь в раннем профессиональном самоопределении учащихся;
- сформировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

Воспитательные:

- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- способствовать расширению кругозора, пониманию ценности саморазвития и осознанного подхода к образованию.

3. Планируемые результаты обучения

Образовательный мастер-класс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

Личностные:

- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству;

Метапредметные:

Познавательные УУД:

1. Базовые логические действия: умение классифицировать, обобщать, сравнивать, выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, подбирать варианты решения задачи с учетом самостоятельно выставленных критериев.

2. Базовые исследовательские действия: формулировать вопросы по искомой информации, выставлять гипотезу, оценивать информацию, полученную в ходе исследования, на применимость, аргументировать свою позицию и мнение.

Регулятивные УУД:

1. Сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой программы;

2. Развиты мотивы стремления к получению качественного законченного результата работы.

Коммуникативные УУД:

1. взаимодействовать с педагогическими работниками и сверстниками;

2. участвовать в групповых формах работы— обсуждениях, обмене мнениями, мозговых штурмах;

3. координировать свои действия с другими участниками мастер-класса.

Предметные

Обучающийся научится:

1. оценивать области применения технологий, понимать их возможности и ограничения;

2. алгоритму создания 3D объектов в САПР КОМПАС-3D.

Обучающийся получит возможность научиться:

1. Работать с FDM 3D-принтером

4. Категория участников

Возраст детей, участвующих в образовательном мастер-классе: 15-17 лет.

Количество участников: до 12 чел.

5. Форма, особенности реализации и трудоемкость освоения

Форма обучения: очная.

Трудоемкость: 2 академических часов.

6. План проведения образовательного мастер-класса

Таблица 1

№ п/п	Структура	Продолжительность, мин	Вид, форма проведения
1.	Организационная часть (приветствие, инструктаж по ТБ)	5	Лекция
2.	Вводная часть (теоретическая, демонстрационная)	10	Лекция, демонстрация наглядного материала
3.	Основная часть (практическая)	70	Выполнение задания, экскурсия
4.	Заключительная часть	5	Опрос

7. Содержание образовательного мастер-класса

Ход мастер-класса (в соответствии со структурой):

1. Вступительная часть.

Приветствие. Педагог представляется и знакомится с участниками мастер-класса.

Обучающиеся занимают свои рабочие места. Педагог проводит инструктаж по технике безопасности.

Объявление темы и цели мастер-класса. Содержание мастер-класса в целом и его отдельных составных частей.

2. Теоретическая, демонстрационная часть.

Объяснение роли аддитивного производства в современном мире, его отличие от традиционных способов производства. Демонстрация наглядных моделей. Объяснение принципа 3D-печати. Краткое объяснение, что такое 3D-моделирование, его виды, какие программы используются.

3. Практическая часть.

Участники самостоятельно создают 3D-модель под руководством преподавателя. Участники сохраняют модель и подготавливают файл для

печати с помощью слайсера. Если позволяет время и количество принтеров, участники наблюдают за началом печати своих моделей. Экскурсия в лабораторию.

4. Рефлексия участников образовательного мастер-класса.

Участники делятся своими впечатлениями, задают вопросы и обсуждают полученный опыт.

5. Подведение итогов. Проведение анкетирования.

Обсуждение, рефлексия, анкетирование.

8. Организационно-педагогические условия реализации образовательного мастер-класса

8.1. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение: занятие проводит преподаватель, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

8.2. Учебно-методическое обеспечение, информационное и материально-техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение: для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации. Занятия проходят в учебной аудитории, оснащенной достаточными рабочими местами для проведения занятий лекционного и практического типа. Материально-техническая база для обучения: 3D-принтера, работающий по технологии FDM. Персональные компьютеры или ноутбуки, совместимые с программой КОПАС-3D и Polygon X.

Расходные материалы:

Разноцветные пластики PLA и PETG.

Основная литература:

1. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш // пособие для инженеров. – М. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ» 2015. 220 с.

2. Ракова М. и др. Учимся шевелить мозгами. Общекомпетентностные упражнения и тренировочные занятия. // сборник методических материалов. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019. –142 с.

3. Тимирбаев Д.Ф. Хайтек тулkit // сборник методических материалов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 76 с.

Дополнительная литература:

3. Концепция воспитания человека в Российской Федерации. Проект / Под ред. чл.-корр. РАО В.И. Слободчикова. – М., 2022. 35 с.

4. Ценностные основы развития российского образования: теория и практика: монография / Под ред. В.П.Борисенкова, М.Л.Левицкого. - Москва, МАКС Пресс, 2023. - 544 с.

8.3. Участники образовательного мастер-класса могут быть поощрены сертификатом и/ или сувенирной продукцией.