

РЫБИНСКИЙ ФИЛИАЛ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АВТОНОМНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ
ЦЕНТР ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Детский технопарк «Кванториум»

Утверждаю
Директор ЦОАУДО ЯО ИДУОТ
Талова Т.М.
«24» *мая* 20*22* г.



Согласовано:
Методический совет
от «24» *мая* 20*22* г.
Протокол № *5/6-10*

Техническая направленность

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа



«Конструирование и 3D моделирование»

Возраст обучающихся: 12-17 лет

Срок реализации: 216 часов, 1 год

Автор:

Корчагин Евгений Владимирович,
педагог дополнительного образования

Консультант:

Куличкина Мария Алексеевна,
методист

Исполнители:

педагоги дополнительного
образования: Корчагин Е.В.,
Смирнов Н.В., Потемкина В.И.

г. Рыбинск
2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.1. Цель и задачи.....	1
1.2. Ожидаемые результаты	2
1.3. Особенности организации образовательного процесса	1
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ.....	2
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
4.1. Модуль «Конструирование и 3D моделирование».....	5
4.2. Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок).....	6
4.3. Модуль «Шахматы» (развивающий блок)	7
5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	9
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	10
6.1. Методическое обеспечение.....	10
6.2. Дидактическое обеспечение	11
6.3. Материально-техническое обеспечение	11
7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	13
8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	17
8.1. Нормативно-правовые документы	17
8.2. Информационные источники для педагогов.....	18

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Конструирование и 3D моделирование**» разработана в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральным Законом от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»; Государственной программой РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденной постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1642; Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р; Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831); Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 ноября 2021 года N 27 «О внесении изменения в пункт 3 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 N 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; Приказом № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»; Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»); Уставом ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества.

Актуальность программы:

В современном мире всё более широкое распространение получают аддитивные технологии. 3D принтеры находят своё применение в различных сферах от строительства домов, до изготовления деталей авиационных и ракетных двигателей. Предполагается, что в ближайшей перспективе их доля будет только расти. Классические способы производства в настоящий момент также высоко автоматизированы. Документация, чертежи зачастую представлены только в электронном виде. Уменьшается доля работ, выполняемых на ручных станках, а их место заняли системы ЧПУ различного назначения, соответственно требуются специалисты рабочих и инженерных направлений, способные управлять современным оборудованием, знать и в полной мере использовать его возможности. Кроме того, образовательная программа основана на освоении российского программного обеспечения «Компас 3D» от компании «Аскон», являющегося ведущим разработчиком отечественного инженерного софта. В настоящее время «Компас 3D» широко применяется в учебных программах высших учебных заведениях и на машиностроительных предприятиях России. А в связи с проводимой программой импортозамещения, предполагается, что доля «Компас 3D» будет только расти.

Настоящая образовательная программа позволяет познакомить обучающегося с передовыми направлениями в области технологий машиностроения и не только обучить работе на современном оборудовании, но и создать базу для будущего развития в инженерно-техническом направлении. Большое внимание уделено навыкам черчения и 3D моделирования, поскольку при использовании современных способов изготовления именно эти навыки зачастую являются определяющими. Вместе с тем обучающиеся смогут самостоятельно пройти полный цикл работ от идеи, до сборки и доработки готовых моделей, также получат опыт в создании чертежей.

Вид программы: авторская, среднесрочная (1 год).

По уровню организации образовательного процесса – программа модульная (содержит в себе 3 самостоятельных модуля: «Конструирование и 3D моделирование», «Прикладная математика», «Шахматы»).

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет **техническую направленность** и предполагает овладение универсальными надпрофессиональными навыками, не связанными с конкретной предметной областью (так называемыми *soft*-компетенциями), такими как креативность и творческое воображение; критическое и системное мышление; умение решать проблемы, работать в команде, искать и работать с информацией; стремление к достижениям и т.д.

Программа также предусматривает изучение основ инженерной работы, освоение черчения и 3D моделирования, высокотехнологичных способов изготовления моделей с применением 3D печати, лазерной резки. Также обучающиеся получают навыки работы ручным инструментом, что позволяет получить комплексное представление о создании законченных моделей.

1.1. Цель и задачи

Модуль	Цель модуля	Задачи обучения	Задачи развития	Задачи воспитания
Модуль «Конструирование и 3D моделирование»	Формирование базовых знаний и умений в области черчения и работы в CAD системах, технологий 3D моделирования, 3D печати и практического применения полученных навыков при создании моделей.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучить основам технического черчения на плоскости (2D). 2. Обучить навыкам объемного моделирования (3D). 3. Обучить подготовке заданий для лазерной резки с учётом особенностей данного способа обработки; 4. Обучить навыкам 3D печати и обслуживанию 3D принтеров, работающих по технологии FDM. 5. Обучить навыкам механической обработки, склейки, окраски готовой модели. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Развивать навыки самостоятельной и командной работы в учебно-познавательной деятельности. 2. Развивать познавательные способности обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, творческое воображение и т.п. 	<p>Задачи воспитания формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формировать у обучающихся духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины. 2. Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности. 3. Формировать мотивацию к
Модуль «Прикладная математика» (развивающий модуль)	Формирование у обучающихся общих и математических навыков и компетенций, необходимых для проектной работы (умение сотрудничать, способность к взаимодействию, организованность, умение решать проблемы, владение методами обработки данных, основами построения математических моделей с использованием численных методов).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучать основам комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности. 2. Обучать теории графов и поиска кратчайшего пути, основам технологии решения транспортных задач. 3. Обучать методам обработки данных, основам построения математических моделей с использованием численных методов. 4. Обучать навыку поиска и обработки информации, используя различные источники. 		
Модуль «Шахматы»	Развитие интеллектуальных и творческих способностей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обучить понятиям и правилам шахматной игры. 		

(развивающий модуль)	детей посредством обучения игре в шахматы.	<p>2. Обучить приемам тактики и стратегии шахматной игры.</p> <p>3. Обучить решать шахматные комбинации на разные темы.</p> <p>4. Обучить обучающихся самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты.</p>		<p>профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>
----------------------	--	---	--	---

1.2. Ожидаемые результаты

Ожидаемыми результатами освоения обучающимися модулей программы по соответствующим аспектам являются:			
Модуль	Образовательный аспект	Развивающий аспект	Воспитательный аспект
<p>Модуль «Конструирование и 3D моделирование»</p>	<p><i>Знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - техники безопасности и правила поведения при работе с оборудованием; - основ технического черчения на плоскости (2D) и построения 3D моделей в CAD системах; - принципов работы, устройства и основных настроек 3D принтеров; - правил оформления чертежей по нормам ЕСКД <p><i>Умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - искать, и анализировать информацию; - создавать, редактировать и преобразовывать 3D модели; - создавать грамотные чертежи; - изготовить изделие по созданному чертежу или модели с помощью 3D принтера или подготовить задание для станка лазерной резки; - дорабатывать, окрашивать, собирать изделия; - грамотно выбирать технологии, материалы для создания изделия; - применять знания, умения и навыки по 3D моделированию и прототипированию при подготовке научно-исследовательских и инженерных проектов. 	<ul style="list-style-type: none"> - положительная динамика показателей развития познавательных способностей обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического мышления и т.д.) определяемая входным, промежуточным и выходным тестированием; - активное участие в индивидуальных и командных проектах; - достижения в массовых мероприятиях различного уровня; - развитие волевых качеств личности (ответственности, самоорганизации, настойчивости в достижении поставленной цели и т.д.) определяемая наблюдением за 	<p>Ожидаемыми результатами по воспитательному аспекту формулируются на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг».</p> <p>К концу освоения образовательной программы обучающийся будет демонстрировать сформированные уровни:</p> <p>1. Духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;</p>

<p>Модуль «Прикладная математика» (развивающий модуль)</p>	<p>1. Знание основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности, теории графов. 2. Умение использовать инструменты Microsoft Excel, владение методами обработки данных, знание способов построения математических моделей. 3. Владение навыком поиска и обработки информации.</p>	<p>работой обучающихся на занятии; - способность продуктивно общаться в коллективе, работать в команде.</p>	<p>2. Внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности; 3. Мотивации к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>
<p>Модуль «Шахматы» (развивающий модуль)</p>	<p><i>Знание:</i> 1. шахматных терминов и шахматных фигур, понятий и правил шахматной игры; 2. сравнительной ценности фигур (абсолютной и относительной); 3. истории шахмат и выдающихся шахматистов; 4. приёмов тактики и стратегии шахматной игры. <i>Умение:</i> 1. записывать шахматную партию; 2. решать шахматные комбинации на разные темы; 3. самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты.</p>		

1.3. Особенности организации образовательного процесса

Категория обучающихся: Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 12-17 лет.

Программа не адаптирована для обучающихся с ОВЗ.

Особенности комплектования групп и количественный состав: набор обучающихся проводится без предварительного отбора детей, но с вводным опросом. Группа формируется в зависимости от начальных знаний (на основе опроса) и возраста детей. При изложении материала учитываются личностные и возрастные особенности обучающихся, один и тот же материал по-разному преподаётся, в зависимости от их возраста и субъективного опыта. Наполняемость групп: 10-15 человек.

Срок и режим реализации программы: программа рассчитана на 1 год обучения, 216 академических часов в учебный год, из которых 144 часа посвящены изучению непосредственно предмета по основному модулю «Конструирование и 3D моделирование», а 72 часа отводятся на развивающий блок программы: 36 часов модуль «Прикладная математика» и 36 часов модуль «Шахматы».

Занятия в Хайтек-квантуме по основному модулю «Конструирование и 3D моделирование») проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с перерывом 10 минут. Одно занятие в неделю (2 академических часа) отводится на развивающий блок программы (по модулям «Прикладная математика» и «Шахматы»).

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Тема занятия/кейса	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Теория	Практика	Всего	
Модуль «Конструирование и 3D моделирование»					
1	Введение. Техника безопасности	1	1	2	Опрос
2	Кейс «Шкатулка»	2	12	14	Практическое задание
3	Кейс «Брелок»	2	2	4	Практическое задание
4	Кейс «Коробочка»	1	5	6	Практическое задание
5	Кейс «Механизмы»	4	16	20	Практическое задание
6	Чертежи	4	6	10	Практическое задание
7	Кейс «Модель»	4	32	36	Защита проекта
8	Работа над собственным проектом	4	40	44	Защита проекта
9	Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д.	-	6	6	Участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д.
10	Подведение итогов	1	1	2	Защита проекта
ИТОГО по модулю «Конструирование и 3D моделирование»		23	121	144	
Модуль «Прикладная математика» (развивающий модуль)					
1.	Введение в математику.	1	1	2	Вводный тест.
2.	Высшая математика	8	6	14	
2.1	Теория множеств	1	1	2	Устный опрос
2.2	Математическая логика	1	1	2	Устный опрос
2.3	Теория вероятности	1	1	2	Практическое задание
2.4	Комбинаторика	1	1	2	Индивидуальные карточки с заданиями различного типа
2.5	Теория графов	1	2	3	Практическое задание
2.6	Матрицы	2	1	3	Индивидуальные карточки с заданиями различного типа

3.	Математика в Microsoft Excel	6	8	14	
3.1	Работа с листами. Ввод данных и их форматирование	1	1	2	Практическое задание
3.2	Математические функции	2	1	3	Практическое задание
3.3	Логические функции	1	2	3	Практическое задание
3.4	Статистические функции	1	2	3	Практическое задание
3.5	Аналитические инструменты Excel	1	2	3	Практическое задание
4.	Практическая работа с использованием изученных методов		4	4	Зачет в форме практического задания
5.	Итоговое занятие	1	1	2	Тестирование
ИТОГО по модулю «Прикладная математика» (развивающий блок):		15	21	36	
Модуль «Шахматы» (развивающий модуль)					
1.	Вводное занятие	1	1	2	–
2.	Правила шахматной игры. Простейшие сведения об окончаниях	2	4	6	Решение шахматных задач
3.	Дебют и его характеристика	2	4	6	Решение шахматных задач
4.	Миттельшпиль и эндшпиль	1	3	4	Решение шахматных задач
5.	Шахматная композиция (задачи и этюды)	1	3	4	Решение шахматных задач
6.	Чемпионы мира. Российская шахматная школа.	1	3	4	Решение шахматных задач
7.	Шахматная практика: тренировочные партии и сеансы одновременной игры	–	10	10	Решение шахматных задач
ИТОГО по модулю «Шахматы» (развивающий блок):		8	28	36	
ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ:		46	170	216	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения: первый

Начало занятий: 5 сентября

Окончание занятий: 31 мая

Всего учебных недель	Всего учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
36	72	216	3 раза в неделю по 2 ак. часа

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Модуль «Конструирование и 3D моделирование»

1. Введение. Техника безопасности (2 часа)

Теория (1 час): Задачи и план работы учебной группы. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Демонстрация работ, используемых технологий, основных принципов работ.

Практика (1 час): Опрос по ТБ.

2. Кейс «Шкатулка» (14 часов)

Теория (2 часа): Основные принципы работы в программе «Компас 3D» в режиме плоского черчения: Управление видом, размеры, создание и редактирование геометрических элементов, копирование, отражение, удаление и прочие базовые операции.

Демонстрация работ, обсуждение возможных вариантов конструкции шкатулок.

Практика (12 час): Создание шкатулки из фанеры методом лазерной резки:

- воспроизведение готового чертежа по подробной инструкции, для отработки навыков работы в программе.

- создание собственного варианта шкатулки исходя из примеров с воплощением собственных идей конструкции, для понимания принципов построения пространственных конструкций из фанеры.

- подготовка чертежей под лазерную резку (раскладка на материал)

- обработка, сборка готового изделия.

3. Кейс «Брелок» (4 часа)

Теория (2 часа): Демонстрация основных принципов работы в программе «Компас 3D» в режиме 3D моделирования: Управление видом, создание и редактирование эскизов, операции выдавливания, вырезания, вращения и прочие базовые операции. Демонстрация примеров работ, обсуждение возможных вариантов.

Демонстрация работы в программе - слайсера. Основные настройки режимов 3D печати, правила работы с 3D принтером.

Практика (2 час): Создание 3D печатной модели брелока:

- моделирование брелока посредством программы Компас 3D;

- подготовка к печати и печать модели на 3D принтере;

- постпечатная обработка распечатанной модели (механическое удаление каймы, поддержек и прочих артефактов печати).

4. Кейс «Коробочка» (6 часов)

Теория (1 час): Демонстрация основных принципов создания сборки, взаимодействия деталей, возможности их редактирования. Демонстрация примеров работ, обсуждение возможных вариантов.

Практика (5 часов): Создание модели декоративной коробочки, имеющей подвижные части (крышку)

- моделирование основных деталей в режиме сборки

- подготовка к печати и печать модели на 3D принтере;

- постпечатная обработка распечатанной модели (механическое удаление каймы, поддержек и прочих артефактов печати).

5. Кейс «Механизмы» (20 часов)

Теория (4 часа): Основные принципы чтения чертежей. Понятия: «вид», «разрез», «сечение». Демонстрация более сложных операции построения тел, зубчатых колёс.

Практика (16 часов): Создание 3D печатной модели механизма по предложенным чертежам.

- моделирование основных деталей и сборка действующего механизма в режиме сборки;

- подготовка к печати и печать модели на 3D принтере;

- постпечатная обработка распечатанной модели (механическое удаление каймы, поддержек и прочих артефактов печати), сборка действующего механизма.

6. Чертежи (10 часов)

Теория (4 часа): Основные принципы построения чертежей в программе Компас 3D и правила их оформления, согласно ЕСКД.

Практика (6 часов): Задания на выполнение и оформление чертежей.

7. Кейс «Модель» (36 часов)

Теория (4 часа): Выбор проекта модели для дальнейшей работы (декоративная модель, диорама, авто, авиа, судомодель, либо другой представляющий интерес механизм). Способы и технологии изготовления. Демонстрация более сложных принципов построения тел в Компас 3D (поверхностное моделирование).

Практика (32 часа): Объединение в команды. Создание модели по выбранному проекту с применением технологий лазерной резки и 3D печати.

8. Работа над собственными проектами (44 часов)

Теория (4 часа): Выбор проекта или продолжение работы над созданием модели из предыдущего этапа.

Практика (40 часа): Объединение в команды. Реализация проекта с применением технологий лазерной резки и 3D печати.

9. Подготовка к конкурсам, соревнованиям, хакатонам и т.д. (6 часов)

Практика (6 часов): Подготовка и участие в конкурсах, соревнованиях, хакатонах и т.д. по профилю освоения программы.

4.2. Модуль «Прикладная математика» (развивающий блок)

1. Введение в математику (2 часа)

Теория (1 час): Основные разделы математики; объекты, изучаемые математикой, математическая модель; применение разделов математики в различных профессиях. Техника безопасности, правила поведения.

Практика (1 час): Головоломки, тематический кроссворд.

2. Высшая математика (14 часов)

Тема 2.1. Теория множеств (2 часа)

Теория (1 час): Понятия множества, подмножества; действия с множествами.

Практика (1 час): Решение задач с помощью теории множеств.

2.2. Математическая логика (2 часа)

Теория (1 час): Высказывание, как объект изучения математической логики, действия с высказываниями.

Практика (1 час): Решение задач с применением математической логики.

2.3. Теория вероятности (2 часа)

Теория (1 час): Основная формула вероятности.

Практика (1 час): Поиск процессов, отражающих вероятностный подход.

2.4. Комбинаторика (2 часа)

Теория (1 час): Перебор, как основной способ решения в комбинаторике. Перестановки и сочетания. Факториал числа.

Практика (1 час): Решение комбинаторных задач.

2.5. Теория графов (3 часа)

Теория (1 час): Основы теории графов, транспортная задача.

Практика (2 часа): Применение метода поиска кратчайшего пути.

2.6. Матрицы (3 часа)

Теория (2 часа): Определение матрицы, действия с матрицами.

Практика (1 час): Матричный тренажер.

3. Математика в Microsoft Excel (14 часов)

3.1 Работа с листами. Ввод данных и их форматирование (2 часа)

Теория (1 час): Элементы книги Excel, методы ввода и форматирования данных, работа с разными видами меню.

Практика (1 час): Практическая работа №1, первая часть.

3.2 Математические функции (3 часа)

Теория (2 часа): Основные математические функции.

Практика (1 час): Практическая работа №1, вторая часть.

Логические функции (3 часа)

Теория (1 час): Основные логические функции.

Практика (2 часа): Практическая работа № 2.

3.4 Статистические функции (3 часа)

Теория (1 час): Основные статистические функции.

Практика (2 часа): Практическая работа № 3.

Аналитические инструменты Excel (3 часа)

Теория (1 час): Инструмент «Таблица», сортировка, группировка, фильтрация, срезы данных.

Практика (2 часа): практическая работа № 4.

4. Практическая работа с использованием изученных методов (4 часа)

Практика (4 час): Практикум по формулам Excel с повышением уровня сложности.

5. Итоговое занятие (2 часа)

Теория (1 час): Повторение пройденного материала, решение занимательных задач.

Практика (1 час): Итоговое тестирование.

4.3. Модуль «Шахматы» (развивающий блок)

Тема 1. Вводное занятие

Теория (1 час): Введение в программу «Шахматы». Знакомство с содержанием программы. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения в кабинете, на улице. Правила дорожного движения.

История происхождения шахмат. Легенды о шахматах.

Шахматная доска; Шахматные фигуры; Начальное положение. Понятие о горизонтали, вертикали, диагонали. Знакомство с шахматными фигурами и их функциями в игре. Расстановка шахматных фигур.

Практика (1 час): Игровая практика.

Тема 2. Правила шахматной игры. Простейшие сведения об окончаниях

Теория (2 часа): Различные системы проведения шахматных соревнований. Правила игры. Правила турнирного поведения. Различные виды пешечных окончаний.

Практика (4 часа): Решение шахматных задач. Игровая практика.

Тема 3. Дебют и его характеристика

Теория (2 часа): Дебют - начальная стадия шахматной партии. Три вида дебютов: открытые, полуоткрытые, закрытые.

Практика (4 часа): Решение шахматных задач. Игровая практика.

Тема 4. Миттельшпиль и эндшпиль

Теория (1 час): Основы миттельшпиля. Самые общие рекомендации о том, как играть в середине шахматной партии. Тактические приемы. Связка в миттельшпиле. Двойной удар. Открытое нападение. Открытый шах. Двойной шах. Матовые комбинации на мат в 3 хода. Комбинации для достижения ничьей. Основы эндшпиля. Элементарные окончания. Самые общие рекомендации о том, как играть в эндшпиле. Тактические приемы.

Практика (3 часа): Решение шахматных задач. Игровая практика.

Тема 5. Шахматная композиция (задачи и этюды)

Теория (1 час): Шахматная композиция – особая область творческой деятельности в шахматах. Различают два вида шахматной композиции: задачи – искусственные позиции с целью поставить мат в указанное число ходов, и этюды – позиции, близкие к игровым, в которых требуется найти путь к выигрышу или ничье.

Практика (3 часа): Разбор специально подобранных позиций, решение тематических этюдов.

Тема 6. Чемпионы мира. Российская шахматная школа

Теория (1 час): Великие шахматисты мира и России. «Русская шахматная школа» – лидирующая в России сеть шахматных школ международного класса для детей и взрослых. Методика обучения создана при участии гроссмейстеров, педагогов и психологов высокого уровня. Программа включает весь цикл профессионального и дополнительного шахматного образования. Примеры партий различных гроссмейстеров.

Практика (3 часа): Игровая практика. Анализ партий.

Тема 7. Шахматная практика: тренировочные партии и сеансы одновременной игры

Практика (10 часов): Закрепление теоретических знаний. Игровая практика. Правила проведения соревнований. Подготовка к соревнованиям. Участие в соревнованиях различного уровня.

5. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Воспитательная работа в объединении/квантуме ведется согласно целям и задачам «Рабочей программы воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг» и календарному графику воспитательной работы.

Общей **целью воспитания** ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ является приобщение обучающихся к российским традиционным духовно-нравственным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, а также создание условия для гармоничного вхождения обучающихся в социальную и профессиональную среды.

Достижению поставленной общей цели воспитания будут следующие **задачи**:

- формировать у обучающихся духовно-нравственные и гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины;
- формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности;
- формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.

Календарный график воспитательной работы составляется ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ самостоятельно на каждый учебный год и утверждается приказом директора.

Анализ организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы осуществляется по выбранным самой организацией направлениям и проводится с целью выявления достижения поставленных воспитательных цели и задач.

Анализ осуществляется ежегодно силами самой образовательной организации.

Основными направлениями анализа, организуемой в ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ воспитательной работы являются результаты патриотического воспитания, социализации, самореализации, профориентации и профессионального самоопределения обучающихся ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Критерием, на основе которого осуществляется данный анализ, является динамика личностного развития каждого обучающегося ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ.

Осуществляется анализ педагогами дополнительного образования совместно с заместителем директора по учебно-воспитательной работе с последующим обсуждением результатов на педагогическом совете.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

6.1. Методическое обеспечение

Формы организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть. Формы обучения: беседа, дискуссия, игра, индивидуальная и групповая работа. Методы обучения: кейс-метод, лабораторно-практические работы. Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего. Преимущества метода кейсов: - Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач. - Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку. - Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать универсальные навыки (soft-skills), которые оказываются крайне необходимы на протяжении всей жизни.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу 1.

Таблица 1

Методы, приемы и форма организации при работе с кейсами

№	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	эвристический метод; метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Лабораторно-практическая работа	репродуктивный частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки и т.д.	взаимооценка обучающимися работ друг друга
3	Проект	Исследовательский метод частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке
4	Исследование	Исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

Формы проведения занятий, а также необходимое оборудование под каждую тему приведены в таблице 2.

Таблица 2

Формы проведения занятий и необходимое оборудование

Тема занятия	Форма проведения занятия	Оборудование
Введение в образовательную программу. Техника безопасности	Беседа, демонстрация.	Экран или интерактивная доска, компьютер, демонстрационные модели.
Кейс «Шкатулка»	Беседа, демонстрация, практическое задание	Экран или интерактивная доска, компьютер, демонстрационные модели, станок лазерной резки, верстаки, надфили, наждачная бумага, клей, фанера.
Кейс «Брелок»		Экран или интерактивная доска, компьютер, демонстрационные модели, 3D принтер, филамент (пластик для 3D принтера) верстаки, надфили, наждачная бумага.
Кейс «Коробочка»		
Кейс «Механизмы»		
Чертежи	Экран или интерактивная доска, компьютер, комплекты заданий.	
Кейс «Модель»	Беседа, демонстрация, практическая работа в командах.	Экран или интерактивная доска, компьютер, демонстрационные модели, 3D принтер, филамент (пластик для 3D принтера) верстаки, надфили, наждачная бумага, станок лазерной резки, клей, фанера.
Работа над собственными проектами	Беседа, практическая работа в командах.	Компьютер, 3D принтер, филамент (пластик для 3D принтера) верстаки, надфили, наждачная бумага, станок лазерной резки, клей, фанера.

6.2. Дидактическое обеспечение

В качестве дидактических материалов используются:

- примеры выполненных работ
- комплекты чертежей и схемы
- инструкции с различной глубиной проработки для разного уровня обучающихся.

6.3. Материально-техническое обеспечение

6.3.1. Материально-техническое обеспечение модуля «Конструирование и 3D моделирование»

№	Наименование	Минимальное кол-во
Оборудование		
1	Персональный компьютер с программным обеспечением на базе Windows, удовлетворяющий системным требованиям ПО	12 комплектов
2	3D принтер по технологии FDM (комплектация включает в себя картридер, SD карту)	6 комплектов
3	Экран с проектором или интерактивная доска	1 комплект
4	Слесарный или столярный верстак	2шт

5	Станок лазерной резки (возможность его использования)	1 шт
Платное программное обеспечение		
1	Компас 3D с машиностроительной конфигурацией V18 или выше.	12 рабочих мест
Инструмент		
1	Комплект надфилей	2 шт
2	Ручной лобзик	2 шт
3	Набор отвёрток	1 шт
4	Нож под сегментированное лезвие 18мм	2 шт
5	Пассатижи	1 шт
6	Кусачки (бокореzy)	1 шт
7	Длинногубцы	1 шт
Расходные материалы, на группу:		
1	Филамент (Пластик для 3D печати)	12 кг
2	Клей для 3D печати	2 шт
3	Фанера 3мм	2 листа
4	Клей по дереву «Момент столяр» 1л или аналогичный	1 шт
5	Лезвия сегментированные 18мм	2 упаковки по 10шт.

6.3.2. Материально-техническое обеспечение модуля «Прикладная математика» (развивающий блок)

1. Компьютеры по количеству обучающихся
2. Программное обеспечение MS Office
3. Доступ в интернет
4. Проектор, экран для проектора

6.3.3. Материально-техническое обеспечение модуля «Шахматы» (развивающий блок)

Помещение: учебный кабинет, оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

Обеспечение:

- шахматные доски с набором шахматных фигур (по одному комплекту на 2-х детей);
- наглядные пособия (альбомы, портреты выдающихся шахматистов, тренировочные диаграммы, иллюстрации, фотографии);
- демонстрационные настенные магнитные доски с комплектами шахматных фигур;
- таблицы к разным турнирам;
- цветные карандаши, фломастеры;
- бумага для рисования.

Технические средства обучения: компьютер, видеопроектор, экран.

7. МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения по данной программе имеет три основных элемента:

- Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- Текущий контроль в течение учебного года.
- Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки обучающихся. Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью фронтального опроса.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- обучающиеся, легко справившихся с содержанием занятия;
- обучающиеся, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- обучающиеся, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Критерии и показатели расписаны в таблице 3.

Таблица 3

Критерии и показатели

Задачи	Критерий	Показатели	Методы контроля
Задачи обучения модуля «Конструирование и 3D моделирование»			
Обучить основам технического черчения на плоскости (2D)	Уровень владения навыком работы по выполнению чертежей.	Высокий – может самостоятельно выполнять и формулировать задачи, находить и исправлять недочёты Средний – при работе требуются частые консультации, проверки. Низкий – может выполнять работу только с непосредственным контролем или по пошаговой инструкции	Практические задания, наблюдение.
Обучить навыкам объемного моделирования (3D)	Уровень владения навыком по выполнению моделей.	Высокий – может самостоятельно выполнять и формулировать задачи, находить и исправлять недочёты Средний – при работе требуются частые консультации, проверки. Низкий – может выполнять работу только с непосредственным контролем или по пошаговой инструкции	Практические задания, наблюдение.
Обучить подготовке заданий для лазерной резки с учётом особенностей данного способа обработки	Уровень знаний возможностей и особенностей технологий лазерной резки	Высокий – использует технологии лазерной резки в проектах, понимая их возможности и ограничения. Средний – может использовать технологии лазерной резки, но не может оценить их уместность в конкретной задаче. Низкий – может использовать технологии лазерной резки только по подробным инструкциям.	Практические задания, наблюдение.
Обучить навыкам 3D печати и	Уровень владения навыком 3D печати и обслуживания 3D	Высокий – использует технологии печати в проектах, понимая их возможности и ограничения.	Практические задания, наблюдение.

обслуживанию 3D принтеров, работающих по технологии FDM	принтеров, работающих по технологии FDM	Средний – может использовать технологии печати резки, но не может оценить их уместность в конкретной задаче. Низкий – может использовать технологии печати только по подробным инструкциям.	
Обучить навыкам механической обработки, склейки, окраски готовой модели	Уровень владения навыком работы ручным инструментом	Высокий – самостоятельно видит необходимость доработок, выполняет быстро и качественно Средний – доработка деталей делается только под контролем преподавателя, но с приемлемым результатом Низкий – навык работы недостаточен для выполнения доработки, сборки деталей.	Практические задания, наблюдение.
Задачи обучения модуля «Прикладная математика» (развивающий блок)			
Обучать основам комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности.	Уровень знания основ комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятности.	Высокий – обучающийся владеет теоретической частью темы, умеет читать и использовать формулы и обозначения. Средний – обучающийся умеет решать задачи по теме, может читать и использовать формулы и обозначения с помощью педагога. Низкий – обучающийся может решать задачи по теме с помощью педагога.	Устный опрос Тестирование
Обучать теории графов и поиска кратчайшего пути, основам технологии решения транспортных задач.	Уровень знания теории графов и поиска кратчайшего пути, основам технологии решения транспортных задач.		Устный опрос Тестирование
Обучать методам обработки данных, основам построения математических моделей с использованием численных методов.	Уровень владения методами обработки данных, основами построения математических моделей с использованием численных методов		Устный опрос Зачет в форме практического задания
Обучать навыку поиска и обработки информации, используя различные источники.	Уровень владения навыками поиска и обработки информации, используя различные источники.		Устный опрос Зачет в форме практического задания
Задачи обучения модуля «Шахматы» (развивающий блок)			
Обучить понятиям и правилам шахматной игры.	Уровень знания понятий и правил шахматной игры	Высокий – знает понятия и правила шахматной игры, умеет их применять на практике. Средний – знает основные понятия и правила шахматной игры, на практике применяет их с подсказкой педагога. Низкий – не знает понятия и правила шахматной игры, не умеет применять их на практике.	Наблюдение, решение шахматных задач, контрольная работа, игровая практика
Обучить приемам тактики и стратегии	Уровень владения приемами тактики и стратегии шахматной игры		Наблюдение, решение шахматных задач, игровая

шахматной игры.		практике, может продумать стратегию игры на несколько шагов вперед. Средний – слабо владеет приемами тактики и стратегии шахматной игры, применяет их на практике с подсказками педагога, не может самостоятельно продумать стратегию, обдумывает только текущий ход. Низкий – не владеет приемами тактики и стратегии шахматной игры, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога.	практика, соревнования
Обучить решать шахматные комбинации на разные темы.	Уровень умения решать шахматные комбинации на разные темы.	Высокий – умеет самостоятельно решать комбинации на разные темы. Средний – испытывает трудности при решении комбинаций, действует с подсказкой педагога. Низкий – не умеет самостоятельно решать комбинации, пользуется постоянно подсказками педагога.	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика, соревнования
Обучить обучающихся самостоятельно анализировать шахматную позицию, видеть в позиции разные варианты.	Степень самостоятельности при анализе шахматной позиции, умении видеть в позиции разные варианты	Высокий – самостоятельно умеет анализировать позиции и видеть в позиции разные варианты. Средний – анализирует позиции и видит в позиции разные варианты самостоятельно не всегда, пользуется подсказками педагога. Низкий – анализирует позиции только с помощью педагога, не распознает в позиции разные варианты.	Наблюдение, решение шахматных задач, игровая практика, соревнования
Задачи развития			
Развивать навыки самостоятельной и командной работы;	Уровень сформированности умения работать в команде, определять свою роль, зону ответственности.	Высокий - легко включается в команду, может быть как лидером, так и рядовым участником, понимает свою роль и зону ответственности в команде Средний - умеет работать в некоторых командах, понимает зону ответственности Низкий - не умеет работать в команде.	Наблюдение
Развивать познавательные способности обучающихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление, творческое воображение и т.п.;	Уровень развития познавательных способностей.	Высокий - быстро запоминает терминологию, внешний вид и назначение компонентов, умеет определить причинно-следственную связь, а также составить последовательность действий при разработке программы, концентрируется на выполнении проекта и может предложить несколько творческих решений заданной проблемы Средний - ребенок отчасти запоминает терминологию, внешний вид и назначение отдельных компонентов, с помощью педагога составляет последовательность действий при создании программы, может предложить одно-два решения. Низкий - не может сконцентрироваться на решении заданной проблемы, не помнит большинство терминов и электронных элементов, даже с помощью педагога затрудняется составить последовательность действий.	Тестирование Наблюдение
Задачи воспитания (представлены на основании «Рабочей программе воспитания ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ на 2022-2024 гг»)			
Сформировать у обучающихся	Уровень сформированности у	Высокий – обладает сформированной, целостной системой патриотических	Наблюдение Опрос

<p>духовно-нравственные, гражданско-правовые ценности, чувство причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины.</p>	<p>обучающихся духовно-нравственных и гражданско-правовых ценностей, чувства причастности и уважительного отношения к историко-культурному и природному наследию России и малой родины</p>	<p>ценностей; демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Средний – обладает частично сформированной системой патриотических ценностей; в ряде ситуаций демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины. Низкий – не обладает сформированной, целостной системой патриотических ценностей; не демонстрирует готовность к мирному созиданию и защите Родины.</p>	<p>Портфолио (лист личных достижений обучающихся)</p>
<p>Формировать у обучающихся внутреннюю позицию личности по отношению к окружающей социальной действительности.</p>	<p>Уровень сформированности у обучающихся внутренней позиции личности по отношению к окружающей социальной действительности</p>	<p>Высокий – демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества, через активную включенность в социальное взаимодействие. Средний – готов демонстрировать способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества. Низкий – не демонстрирует способность реализовывать свой потенциал в условиях современного общества.</p>	<p>Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)</p>
<p>Формировать мотивацию к профессиональному самоопределению обучающихся, приобщению к социально-значимой деятельности для осмысленного выбора профессии.</p>	<p>Уровень сформированности профессионального самоопределения обучающихся, приобщения к социально-значимой деятельности, демонстрации осмысленного выбора профессии</p>	<p>Высокий – демонстрирует осмысленный выбор профессии, осознает значимость собственного профессионального выбора, видит перспективы профессионального развития в будущем. Средний – демонстрирует выбор профессии, основанный на собственных интересах в настоящий момент, понимает потенциальную значимость собственного профессионального выбора. Низкий – профессионально не самоопределился, не осознает значимость профессионального выбора для себя, не видит перспективы профессионального развития в будущем.</p>	<p>Наблюдение Опрос Портфолио (лист личных достижений обучающихся)</p>

8. СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

8.1. Нормативно-правовые документы

1. Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2018-2025 годы, утвержденная постановлением Правительства РФ № 1642 от 26.12.2017 г. (с изменениями на 28.01.2021 года) – URL: <http://docs.cntd.ru/document/556183093> (электронный фонд правовой и нормативно-технической документации).
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 года № 678-р. – URL: <http://government.ru/docs/45028/> (Документы - Правительство России).
3. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (приложение к письму департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 года № 09-3242). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253132/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007030021> (официальный интернет-портал правовой информации).
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 2 ноября 2021 года N 27 «О внесении изменения в пункт 3 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 N 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» – URL: <https://docs.cntd.ru/document/726681955?marker> (электронный фонд правовых и нормативно-технических документов).
6. Приказ № 467 от 3 сентября 2019 года «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912090014> (официальный интернет-портал правовой информации).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» – URL: <https://base.garant.ru/72116730/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
8. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 28.09.2020 № 28. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74993644/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
9. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная постановлением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70957260/> (информационно-правовой портал «Гарант»).
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 года. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (официальный сайт справочной правовой системы «КонсультантПлюс»).

11. Федеральный Закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (официальный интернет-портал правовой информации).

8.2. Информационные источники для педагогов

8.2.1. Информационные источники для педагогов по модулю «Конструирование и 3D-моделирование»

1. Аддитивные технологии в машиностроении: учеб. пособие для вузов по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование» [Текст] / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина. – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2013. – 183 с.
2. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: учеб. пособие [Текст] / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования [Текст] / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – СПб.: Питер, 2013. – 304с.
4. Добринский, Е. С. Быстрое прототипирование: идеи, технологии, изделия [Текст]/ Е. С. Добринский // Полимерные материалы. – 2011. – № 9. – 148 с.
5. Долгоруков, А.М. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.evolkov.net/case/case.study.html>.
6. Ильин, Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости [Текст] / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2012.
7. Казмирчук, К., Довбыш В. Аддитивные технологии в российской промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://konstruktor.net/podrobnее-det/additivnyе-technologii-v-rossijskojpromyshlennosti.html>.
8. Огановская, Е.Ю. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании [Текст] / Е.Ю. Огановская, С.В. Гайсина, И.В.Князева. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
9. Путина, Е.А. Повышение познавательной активности детей через проектную деятельность [Текст] / Е.А. Путина // «Дополнительное образование и воспитание». – 2013. – № 6 (164). – С.34-36.
10. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений [Текст] / И.С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2005. – 80 с.
11. Фомин, Б. Rhinoceros 3D моделирование [Текст] / Пер. с англ. – М.: Издательство «Слово», 2005. – 290 с.
12. Шушан, Р. Дизайн и компьютер [Текст] /Р.Шушан, Д. Райт, Л.Льюис; Пер. с англ. – М.: Издательский отдел, Русская редакция, ТОО ChannelTradingLtd, 1997. – 544 с.
13. Энциклопедия 3D печати [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://3dtoday.ru>.

8.2.2. Информационные источники для педагогов по модулю «Прикладная математика» (развивающий блок)

1. Microsoft Excel в примерах и задачах. – URL: <https://excel2.ru/>.
2. Быковских, А.М. Занимательные задачи по математике / А.М. Быковских, Г.Я. Кукулина. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2010. – 24с.
3. Гладких, А. Трюки и эффекты в Excel 2007 / А. Гладких, А. Чиртих. – СПб: Питер, 2007. – 107 с.
4. Зельдович, Я.Б. Высшая математика для начинающих физиков и техников / Я.Б. Зельдович, И.М. Яглом. – М.: Наука, 1982. – 512с.
5. Логические задачи – Занимательная математика – URL: <https://logiclike.com/>.

6. Математические кроссворды и головоломки– URL: <https://ped-kopilka.ru/>.
7. Мельников, О.И. Занимательные задачи по теории графов / О.И. Мельников. – Минск: НТООО «ТетраСистемс», 2001. – 144 с.
8. Моисеев, Н.Н. Математика ставит эксперимент / Н.Н. Моисеев – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
9. Цифровой образовательный ресурс – ЯКласс– URL: <https://www.yaklass.ru/>

8.2.3. Информационные источники для педагогов по модулю «Шахматы» (развивающий блок)

1. Авербах, Ю. Л. Что надо знать об эндшпиле / Ю.Л. Авербах. –М.: Русский шахматный дом, 2018. – 96 с.
2. Блох, М.В. Комбинаторное искусство / М.В. Блох. – М.: Инженер, 1993. – 176 с.
3. Бондаревский, И.З. Атака на короля / И.З. Бондаревский. – М.: Физкультура и спорт, 1962. – 114с.
4. Бондаревский, И.З. Комбинации в миттельшпиле / И.З. Бондаревский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 128 с.
5. Гик, Е.Я. Шахматы / Е.Я. Гик. – М.: Эксмо, 2013. – 64 с.
6. Зак, В. Я играю в шахматы / В. Зак, Я. Длуголенский. – Л.: Детская литература, 1985. – 222 с.
7. Иващенко, С.Д. Сборник шахматных комбинаций / С.Д. Иващенко. – М.: Физкультура и спорт. 1988. – 224 с.
8. Калиниченко, Н.М. Курс шахматных дебютов / Н.М. Калиниченко. – СПб.: Питер, 2012. – 429 с.
9. Кобленц, А. Школа шахматной игры. Выдающиеся шахматисты мира / А. Кобленц. – Рига: Латвийское ГосИздательство, 1962. – 346 с.
10. Костров, В. Шахматный решебник / В. Костров, Б. Белявский. – СПб.: Литература, 2004 г. – 110 с.
11. Костров, В.В. 1000 шахматных задач. Решебник / В.В. Костров, П.П. Рожков. – М.: Русский шахматный дом, 2016. – 96 с.
12. Костров, В.В. Шахматный учебник для детей и родителей / В.В. Костров, Д. Давлетов. – М.: Русский шахматный дом, 2015. – 128 с.
13. Костров, В.В. Яковлев Н.Г. Шахматный учебник для детей и родителей / В.В. Костров, Н.Г. Яковлев. – М.: Русский шахматный дом, 2017. – 152 с.
14. Костьев, А.Н. Учителю о шахматах. Пособие для учителя / А.Н. Костьев. – М.: Просвещение, 1986. – 111 с.
15. Сухин, И.Г. Удивительные приключения в шахматной стране / И.Г. Сухин. – М.: Поматур, 2000. — 320 с., ил.
16. Суэтин, А.С. Как играть дебют / А.С. Суэтин. – М.: Феникс, 2001. – 80 с.
17. Яковлев, Н.Г. Шахматы. Найди лучший ход! / Н.Г. Яковлев. – М.: Русский шахматный дом, 2016. – 160 с.