

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования «Региональный центр выявления, поддержки и
развития талантов и способностей детей и молодежи
Республики Башкортостан «Аврора»

Рассмотрено
на Экспертном совете
протокол № 14/2
от 13.09 2021 г.

Утверждено
Директор ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора»
О.А.Саргаев
Приказ № 40/30 от 15.09 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
«Инженерная школа»**

возраст обучающихся: 10-16 лет, срок реализации: 1 год

Авторы программы:
Кабилов Р.Р.
Фазылгаянова Д.К.

Уфа – 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|----------------------------------|----|
| ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 3 |
| СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ | 7 |
| УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ | 10 |
| КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК | 13 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 17 |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы – инженерно-техническая.

Программа «Инженерная школа» направлена на развитие инженерных способностей у детей. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации обучающихся.

Вид программы – модифицированная, уровень – базовый.

Программа предполагает формирование у школьников специфически инженерного мышления, предполагающего анализ ситуации, выделение критических факторов, постановку задач относительно них, подбор и конфигурирование ресурсов и технологий, необходимых для их решения, а также воспитание культуры инженерной деятельности, как системы присвоенных учеником установок, ограничений, подходов, норм собственной работы и отношения к ее материалу и результатам.

Формирование инженерного мышления и инженерной культуры происходит, преимущественно, за счет практических исследований школьниками современных производственных систем и технологических условий их эффективности; пробно-проектной деятельности учеников по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; организации содержательной коммуникации между школьниками по вопросам теории и практики работы с техникой и изобретательской деятельности; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач и подбора инструментов для оптимального решения этих задач.

Актуальность программы. «Инженер – это профессионал высокого уровня, который не только обеспечивает работу сложнейшего оборудования, но, по сути, и формирует окружающую действительность». В.В.Путин, Президент Российской Федерации

В современном обществе актуальными становятся такие качества человека, как предприимчивость, инициативность и самостоятельность. Социальный заказ ставит школы перед необходимостью начать системную подготовку энергичных предприимчивых людей, обладающих качествами лидера, способных творчески мыслить, находить нестандартные решения, уметь выбирать профессиональный путь, достигать жизненного успеха, организовывать созидательную социально полезную деятельность на благо развития города, региона. Время, условия, определенный «кадровый провал» в промышленности, экономике меняют саму суть образования: не просто знания ради знаний, а умение применять полученные знания в практической деятельности, видеть их взаимосвязь.

Развитие инженерного образования весьма актуально в условиях стремительного развития науки, техники и производственных технологий. Инженерное образование сегодня формирует экономический потенциал страны. Современные требования к инженерному образованию предполагают подготовку профессионалов, способных к комплексной исследовательской, проектной и предпринимательской деятельности, направленной на разработку и производство конкурентоспособной научно-технической продукции и быстрые позитивные изменения в экономике страны.

Переход к информационному обществу объективно обуславливает необходимость смены старой парадигмы образования, при которой основной целью системы образования было «Образование на всю жизнь» на новую, ориентированную на постоянное обновление и использование новых знаний в течение всей жизни, и, как следствие, на постоянное и непрерывное развитие и самосовершенствование личности, культивирование способностей

к самообучению, постоянному профессиональному росту, социальной адаптации, и, наконец, конкурентоспособности.

Целью настоящей программы является формирование у обучающихся системного и целостного представления об инженерной деятельности как одной из сфер занятости и одновременно типе организации человеческой практики, с самоопределением участников к ней как к сфере собственной работы в течение жизни и с формированием собственных стратегий и проектов в рамках этой сферы.

Главная задача - повышение престижности инженерных специальностей и обеспечение условий осознанного выбора выпускниками профессиональной деятельности.

Таким образом, ключевым стержнем в развитии инженерного образования являются формирование специальных знаний, профориентационная работа и работа по профессиональному самоопределению обучающихся.

Развитие инженерного образования является составной частью обучения и воспитания обучающихся, которая:

- включает представления о технологическом аспекте современной научной картины мира как совокупности фундаментальных понятий о техносфере, социальнотехническом проектировании окружающего пространства, способах получения и обработки материалов, информации;

- воспитывает технологический системный способ мышления;

- направлена на усвоение обучающимися общенаучных принципов современного производства и овладение практическими навыками обращения с машинами и механизмами, формирование способности ориентироваться в современной технике и технологиях.

Возраст детей участвующих в реализации данной программы 10-16 лет.

Срок реализации дополнительной образовательной программы рассчитан на 1 год обучения.

Количество часов в неделю -8, всего 256 часов в год.

Ожидаемые результаты

Личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, способность ставить цели и строить жизненные планы.

Метапредметные: освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (выдвижение гипотез, осуществление их проверки, элементарные умения прогноза, самостоятельное создание алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера, поиск нужной информации по заданной теме в источниках различного типа, отделение основной информации от второстепенной, критическое оценивание достоверности полученной информации, развернутое обоснование суждения, умение давать определения, приводить доказательства, объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, объективное оценивание своих учебных достижений), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками исследовательской, проектной и социальной деятельности, умение строить логическое доказательство, умение использовать, создавать и преобразовывать различные символичные записи, схемы и модели для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;

Предметные: формирование у обучающихся системного и целостного представления об инженерной деятельности как одной из сфер занятости и одновременно типе организации человеческой практики, с самоопределением

участников к ней как к сфере собственной работы в течение жизни и с формированием собственных стратегий и проектов в рамках этой сферы.

Содержание программы «Основы авиамоделирования»

Режим работы кружка. Требования к поведению учащихся во время занятия. ТБ при работе с инструментами. Демонстрируются приемы правильной работы с ножом – основным инструментом авиамоделиста, кусачками, ножницами, шилом, чертилкой, керном, циркулем, лобзиком. Клей ПВА. Краски.

Изучение истории авиации. Авиамоделизм как вид технического спорта. Воздух и его основные свойства. Условия, обеспечивающие полёт.

Электронная презентация «Самолеты. Развитие авиации в нашей стране». Приемы и способы изготовления поделок из бумаги. Разметка по линейке и шаблону. Способы соединения деталей с помощью клея.

Изготовление планера нормальной схемы. Изготовление планера «Утка». Изготовление рейки фюзеляжа, несущих поверхностей. Сборка модели.

Изготовление модели самолета «Стрела». Изготовление модели самолета «Сокол». Изготовление модели самолета «Искра».

Презентация «Модели самолетов. Планер». Изготовление простейшего планера. Способы разметки простой формы на пенопласте. Разметка по линейке и шаблону. Способы соединения деталей с помощью клея, ниток.

Изготовление метательного планера из пенопласта. Изготовление планера для фигурного полета.

Изготовление модели самолета «Чижик». Изготовление модели самолета «Пчелка».

Парашют. Для чего служит парашют. Парашют Леонардо до Винчи. Первый в мире авиационный ранцевый парашют Г.Е. Котельникова.

Основные части парашюта: купол, стропы, вытяжной парашютик, подвесная система, ранец.

Изготовление простейшей модели парашюта из бумаги. Изготовление модели парашюта с самозапуском. Игры и соревнования с авиамodelями.

Содержание программы «Генная инженерия»

Вводное занятие. Требования к поведению учащихся во время занятия. ТБ при работе в лаборатории.

Культуры клеток растений. Культуры клеток животных. Цитологические основы наследственности. Деление клетки и его значение. Виды деления клеток. Амитоз, митоз, мейоз. Этапы деления клеток. Кроссинговер и конъюгация. Генетическая индивидуальность каждого индивидуума. Причины, влияющие на изменение числа хромосом. Полиплоидия и анеуплоидия.

Лабораторные работы «Митоз на корешках лука», «Изучение микропрепарата яйцеклетки». Митоз и мейоз в жизненных циклах разных отделов растений.

Закономерности изменчивости. Виды изменчивости. Мутации, их причины. Виды мутаций. Мутагены – вещества вызывающие мутации. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия.

Лабораторная работа «Изучение химического и бытового загрязнения воды, почвы, воздуха».

Современные исследования в генетике. Роль генетики на современном этапе развития цивилизации. Генная и клеточная инженерия, их использование на практике. Этические аспекты исследований в области генной инженерии. Биотехнология – наука будущего. Проблема создания и использования трансгенных организмов. Получение трансгенных продуктов питания: «за» и «против». Маркировка генетически модифицированных продуктов. Перспективы развития биотехнологии. Нанотехнология в микробиологии.

Просмотр видеофильмов о достижениях генной инженерии, о трансгенных растениях и животных.

Содержание программы «Умный город: технологии ресурсо- и энергосбережения»

«Умный город» как новая модель управления развития городов

Рассмотрение концепции «умного» города как комплексной социальноэкономической формации, системы управления и взаимодействия ключевых стейкхолдеров. «Умный» город как новая парадигма городского развития. «Умный город» как баланс интересов различных групп интересов. Город будущего: от советской модели к «умному» развитию. Климатически устойчивые «умные» города.

Современные технологии управления «умным» городским развитием. Использование открытых данных для «умного» управления городом. ГИС для целей эффективного планирования территории. Цифровизация сфер городского хозяйства и управления. Технологии интернета-вещей для целей эффективного управления городским хозяйством.

Создание системы интеллектуального видеонаблюдения. Внедрение систем информирования граждан о возникновении чрезвычайных ситуаций. Интеллектуальная система контроля исправности противопожарных систем в местах массового скопления людей.

Интеллектуальные транспортные информационные системы: Создание системы администрирования городского парковочного пространства; интеллектуальное управление движением («умный светофор»); создание безопасных и комфортных мест ожидания общественного транспорта; Создание системы мониторинга состояния дорожного полотна.

Автоматизация системы управления обращения с твердыми коммунальными отходами. Система онлайн-мониторинга атмосферного воздуха. Система онлайн- мониторинга воды.

Энергоэффективное городское освещение, включая архитектурную и художественную подсветку. Автоматизированный контроль за работой дорожной и коммунальной техники. Автоматизированные системы аренды и проката. Публичные Wi-Fi сети.

Учебно-тематический план «Основы авиамоделирования»

| № п/п | Темы, уровни | Количество часов | | |
|---|--|------------------|-----------|-----------|
| | | теория | практика | всего |
| Стартовый уровень. Простейший планер F1N для зала. | | 33 | 40 | 73 |
| 1. | Основы F1N. Подготовка к постройке планера. | 1 | 2 | 3 |
| 2. | Устройство модели, изготовление деталей. | 2 | 2 | 4 |
| 3. | Склеивание деталей планера. Регулировка и запуски моделей. | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Планер из пенопласта. Основы аэродинамики планера. | 1 | 2 | 3 |
| 5. | Изготовление шаблонов по чертежам. | 2 | 2 | 4 |
| 6. | Теория планирующего полёта. Разработка чертежей планера. | 2 | 2 | 4 |
| 7. | Изготовление шаблонов по чертежам. Изготовление деталей по шаблонам. | 2 | 2 | 4 |
| 8. | Сборка планера. Окраска планера, полёты. | 2 | 2 | 4 |
| 9. | Планер из бальзы. | 2 | 2 | 4 |
| 10. | Разработка эскиза планера. Изготовление рабочих чертежей. | 2 | 2 | 4 |
| 11. | Изготовление шаблонов консоли крыла по чертежам. | 2 | 2 | 4 |
| 12. | Изготовление шаблонов стабилизатора и киля по чертежам. | 2 | 2 | 4 |
| 13. | Изготовление фюзеляжа. | 1 | 2 | 3 |
| 14. | Изготовление крыла. | 1 | 2 | 3 |
| 15. | Сборка модели. Окраска модели. | 2 | 2 | 4 |
| 16. | Подготовка модели к запуску. Настройка и запуски моделей. | 2 | 2 | 4 |
| 17. | Запуски моделей планеров. | 2 | 2 | 4 |

| | | | | |
|--|--|-----------|-----------|------------|
| 18. | Подготовка моделей к запуску. Настройка центра тяжести планеров. | 1 | 2 | 3 |
| 19. | Настройка рулей высоты планеров. Настройка рулей направления планеров. | 1 | 2 | 3 |
| 20. | Тренировка прямого броска планера. Запуск планера с резинки. | 1 | 2 | 3 |
| Базовый уровень. Простейший планер F1N для улицы. | | 25 | 30 | 55 |
| 1. | Планер из пенопласта. | 2 | 2 | 4 |
| 2. | Устройство планера F1N из пенопласта, способы изготовления, материалы и инструменты. | 2 | 2 | 4 |
| 3. | Изготовление рабочих чертежей, изготовление деталей планера по чертежам и шаблонам. | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Изучение технологической карты сборки модели. | 1 | 2 | 3 |
| 5. | Окончательная сборка модели. Полёты модели. | 1 | 2 | 3 |
| 6. | Планер из бальзы. | 2 | 2 | 4 |
| 7. | Устройство модели, изготовление деталей. | 2 | 2 | 4 |
| 8. | Как летает планер, изготовление фюзеляжа. | 2 | 2 | 4 |
| 9. | Изготовление крыла, стабилизатора. | 2 | 2 | 4 |
| 10. | Сборка планера. | 2 | 2 | 4 |
| 11. | Окраска планера, полёты. | 1 | 2 | 3 |
| 12. | Запуски моделей планеров. | 2 | 2 | 4 |
| 13. | Подготовка моделей к запуску. Настройка центра тяжести планеров. | 1 | 2 | 3 |
| 14. | Настройка рулей высоты планеров. Настройка рулей направления планеров. | 1 | 2 | 3 |
| 15. | Тренировка прямого броска планера. Запуск планера с резинки. | 2 | 2 | 4 |
| | ИТОГО: | 58 | 70 | 128 |

Учебно-тематический план «Генная инженерия»

| № п/п | Название темы | Количество часов | | |
|--------------|--|------------------|-----------|-----------|
| | | Теория | Практика | Всего |
| 1 | Живой организм .Раздел 1. Введение | 2 | 2 | 4 |
| 2 | Раздел 2. Разнообразие живых организмов. Среды жизни | 8 | 16 | 24 |
| 3 | Раздел№3.Клеточное строение живых организмов | 6 | 14 | 20 |
| 4 | Раздел 4 Ткани живых организмов | 6 | 10 | 16 |
| ВСЕГО | | 22 | 42 | 64 |

Учебно-тематический план «Умный город: технологии ресурсо- и энергосбережения»

| № п/п | Название темы | Количество часов | | |
|--------------|---|------------------|-----------|-----------|
| | | Теория | Практика | Всего |
| 1 | «Умный город» как новая модель управления развития городов. | 2 | 4 | 6 |
| 2 | Современные технологии управления «умным» городским развитием. | 4 | 6 | 10 |
| 3 | Стратегическое и территориальное планирование развитием «умных» городов | 2 | 4 | 6 |
| 4 | Смарт-сити.Цифровая трансформация в градостроительстве. | 2 | 6 | 8 |
| 5 | Основные направления ресурсо- и энергосбережения. | 2 | 6 | 8 |
| 6 | Умный устойчивый город. | 2 | 2 | 4 |
| 7 | Умный городской транспорт. | 2 | 4 | 10 |
| 8 | Интеллектуальные системы экологической безопасности. | 2 | 6 | 8 |
| 9 | Интеллектуальные системы общественной безопасности. | 2 | 6 | 8 |
| ВСЕГО | | 20 | 44 | 64 |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Основы авиамоделирования

Четверг 16.00-17.40, суббота 14.00-15.40

| № п/п | Месяц | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|---------|-----------------------------|--------------|--|----------------------|--------------------|
| 1. | октябрь | теоретическая, практическая | 4 | Основы F1N. Подготовка к постройке планера. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 2. | октябрь | теоретическая, практическая | 4 | Устройство модели, изготовление деталей. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 3. | октябрь | теоретическая, практическая | 4 | Склеивание деталей планера. Регулировка и запуски моделей. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 4. | октябрь | теоретическая, практическая | 4 | Планер из пенопласта. Основы аэродинамики планера. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 5. | октябрь | теоретическая, практическая | 4 | Изготовление шаблонов по чертежам. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 6. | ноябрь | теоретическая, практическая | 4 | Теория планирующего полёта. Разработка чертежей планера. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 7. | ноябрь | теоретическая, практическая | 4 | Сборка планера. Окраска планера, полёты. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 8. | ноябрь | теоретическая, практическая | 4 | Планер из бальзы | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 9. | ноябрь | теоретическая, практическая | 4 | Разработка эскиза планера. Изготовление рабочих чертежей. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 10. | декабрь | теоретическая, практическая | 4 | Изготовление шаблонов консоли крыла по чертежам. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 11. | декабрь | теоретическая, | 4 | Изготовление шаблонов стабилизатора и киля по | ГАОУ ДО ЦРТ | Устная сдача |

| | | | | | | |
|-----|---------|--------------------------------|---|--|----------------------------|---------------------------|
| | | практическая | | чертежам. | «Аврора» | задач |
| 12. | декабрь | теоретическая, практическая | 4 | Изготовление фюзеляжа. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 13. | декабрь | теоретическая, практическая | 4 | Изготовление крыла. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 14. | декабрь | теоретическая, практическая | 4 | Сборка модели. Окраска модели. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 15. | январь | теоретическая, практическая | 4 | Подготовка модели к запуску. Настройка и запуски моделей. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 16. | январь | теоретическая, практическая | 4 | Запуски моделей планеров. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 17. | январь | теоретическая, практическая | 4 | Подготовка моделей к запуску. Настройка центра тяжести планеров. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задача |
| 18. | февраль | теоретическая, практическая | 4 | Настройка рулей высоты планеров. Настройка рулей направления планеров | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 19. | февраль | теоретическая, практическая | 4 | Тренировка прямого броска планера. Запуск планера с резинки. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 20. | февраль | теоретическая, практическая | 4 | Планер из пенопласта. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 21. | март | теоретическая, практическая | 4 | Устройство планера F1N из пенопласта, способы изготовления, материалы и инструменты. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 22. | март | теоретическая, практическая | 4 | Изготовление рабочих чертежей, изготовление деталей планера по чертежам и шаблонам. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 23. | март | теоретическая, | 4 | Изучение технологической карты | ГАОУ ДО ЦРТ | Устная сдача |

| | | | | | | |
|-----|--------|--------------------------------|---|--|----------------------|--------------------|
| | | практическая | | сборки модели. | «Аврора» | задач |
| 24. | март | теоретическая, практическая | 4 | Окончательная сборка модели. Полёты модели. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 25. | Апрель | теоретическая, практическая | 4 | Сборка планера. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 26. | Апрель | теоретическая, практическая | 4 | Окраска планера, полёты. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 27. | Апрель | теоретическая, практическая | 4 | Подготовка моделей к запуску. Настройка центра тяжести планеров. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 28. | Апрель | теоретическая, практическая | 4 | Настройка рулей высоты планеров. Настройка рулей направления планеров. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 29. | Май | теоретическая, практическая | 4 | Настройка рулей высоты планеров. Настройка рулей направления планеров | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 30. | Май | теоретическая, практическая | 4 | Тренировка прямого броска планера. Запуск планера с резинки. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 31. | Май | теоретическая, практическая | 4 | Тренировка прямого броска планера. Запуск планера с резинки. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 32. | Май | теоретическая, практическая | 4 | Окончательная сборка модели. Полёты модели. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 33. | Май | теоретическая, практическая | 4 | Итоговое тестирование | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Генная инженерия

Вторник 16.00-17.40

| № п/п | Месяц | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Место проведения | Форма контроля |
|-------|---------|-----------------------------|--------------|--|----------------------|--------------------|
| 1 | октябрь | теоретическая, практическая | 1 | Биология – наука о живых организмах. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 2 | октябрь | теоретическая, практическая | 2 | Условия жизни организмов | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 3 | октябрь | теоретическая, практическая | 2 | Осенние явления в жизни родного края. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 4 | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | Осенние явления в жизни родного края. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 5 | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | Царства живой природы: Растения, Животные, Грибы, Бактерии | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 6 | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | Деление царств на группы Л/р №1 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | Среда обитания .Экологические факторы | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 8 | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | Среда обитания .Экологические факторы | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 9 | декабрь | теоретическая, практическая | 2 | Вода как среда жизни. Л/р №2 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 10 | декабрь | теоретическая, практическая | 2 | Наземно-воздушная среда жизни | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 11 | декабрь | теоретическая, | 2 | Генетика популяции. | ГАОУ ДО | Устная |

| | | | | | | |
|----|---------|--------------------------------|---|---|----------------------------|--------------------------|
| | | практическая | | | ЦРТ «Аврора» | сдача задач |
| 12 | декабрь | теоретическая, практическая | 2 | Развитие знаний о клеточном строении живых организмов | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 13 | январь | теоретическая, практическая | 2 | Устройство увеличительных приборов Л/р№3, Л/р№4 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 14 | январь | теоретическая, практическая | 2 | Состав и строение клеток.Л/р№5 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 15 | январь | теоретическая, практическая | 2 | Строение бактериальной клетки | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 16 | январь | теоретическая, практическая | 2 | Строение бактериальной клетки | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 17 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Строение растительной, животной и грибной клеток. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 18 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Строение клеток | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 19 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Строение клеток | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 20 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Строение клеток Л/р №6 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 21 | март | теоретическая, практическая | 2 | Образование новых клеток | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 22 | март | теоретическая, практическая | 2 | Образование новых клеток | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 23 | март | теоретическая, практическая | 2 | Одноклеточные растения животные грибы Л/р №7 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |

| | | | | | | |
|----|--------|--------------------------------|---|---|----------------------------|--------------------------|
| 24 | март | теоретическая, практическая | 2 | Покровные ткани растений и животных | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 25 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Строение покровной ткани листа.Л/р№8 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 26 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Механические и проводящие ткани растений | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 27 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Механические и проводящие ткани растений | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 28 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Основные образовательные ткани растений Л/р№9 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 29 | май | теоретическая, практическая | 2 | Соединительные ткани животных.Л/р№10 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 30 | май | теоретическая, практическая | 2 | Мышечная нервная тканиЛ/р№11 | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 31 | май | теоретическая, практическая | 2 | Обобщающий. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 32 | май | теоретическая, практическая | 2 | Итоговый контроль. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Умный город

Пятница 16.00-17.40

| № п/п | Месяц | Форма занятия | Кол -во час ов | Тема занятия | Место проведени я | Форма контроля |
|----------|---------|--------------------------------|-------------------------|--|----------------------------|--------------------------|
| 1 | октябрь | теоретическая, практическая | 1 | Вводное занятие.Инструктаж по ТБ. Цели, задачи реализации | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |

| | | | | | | |
|----|---------|--------------------------------|---|---|----------------------|--------------------|
| 2 | октябрь | теоретическая, практическая | 2 | Умный город» как новая модель управления развития городов. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 4 | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | Рассмотрение концепции «умного» города как комплексной социально-экономической формации | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 5 | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | «Умный» город как новая парадигма городского развития. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 6 | ноябрь | теоретическая, практическая | 2 | «Умный город» как баланс интересов различных групп интересов | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 8 | декабрь | теоретическая, практическая | 2 | Город будущего: от советской модели к «умному» развитию. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 9 | декабрь | теоретическая, практическая | 2 | Климатически устойчивые «умные» города. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 10 | декабрь | теоретическая, практическая | 2 | Современные технологии управления «умным» городским развитием. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 11 | декабрь | теоретическая, практическая | 2 | Использование открытых данных для «умного» управления городом. ГИС для целей эффективного планирования территории | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 12 | январь | теоретическая, практическая | 2 | Цифровизация сфер городского хозяйства и управления. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 13 | январь | теоретическая, практическая | 2 | Технологии интернета - вещей для целей эффективного управления городским хозяйством. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |

| | | | | | | |
|----|---------|--------------------------------|---|---|---------------------------------|--------------------------|
| 14 | январь | теоретическая, практическая | 2 | Стратегическое территориальное планирование развитием «умных» городов. | и ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 15 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Механизмы инструменты реализации приоритетов развития городов в России. | и ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 16 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Цифровая экономика. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 17 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Умная мобильность населения. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 18 | февраль | теоретическая, практическая | 2 | Управление мобильностью рабочей силы. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 19 | март | теоретическая, практическая | 2 | Смарт-сити. Цифровая трансформация в трудоустройстве. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 20 | март | теоретическая, практическая | 2 | Перспективы внедрения искусственного интеллекта в управление муниципальными процессами и процедурами | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 21 | март | теоретическая, практическая | 2 | Применение информационного моделирования в строительстве. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 22 | март | теоретическая, практическая | 2 | Умный устойчивый город: платформенный и экосистемный подходы в построении взаимодействия Smart City-проектами. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |

| | | | | | | |
|----|--------|--------------------------------|---|--|----------------------|--------------------|
| 23 | март | теоретическая, практическая | 2 | «Умные города» как центры трансфера и внедрения цифровой бизнес - среды. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 24 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Инициативы по преобразованию умных городов. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 25 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Определение дорожной карты преобразования Умного города и определение сфер ответственности за развитие систем города, таких как энергетика, телекоммуникации, транспорт, водоснабжение, здравоохранение и общественная безопасность. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 26 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Основные направления ресурсо- и энергосбережения. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 27 | апрель | теоретическая, практическая | 2 | Умный городской транспорт. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 28 | май | теоретическая, практическая | 2 | Интеллектуальные системы экологической безопасности. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 29 | май | теоретическая, практическая | 2 | Интеллектуальные системы общественной безопасности. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
| 30 | май | теоретическая, практическая | 2 | Внеурочная деятельность | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |

| | | | | | | |
|----|-----|--------------------------------|---|--------------------|----------------------------|--------------------------|
| 31 | май | теоретическая, практическая | 2 | Итоговый контроль. | ГАОУ ДО ЦРТ «Аврора» | Устная сдача задач |
|----|-----|--------------------------------|---|--------------------|----------------------------|--------------------------|

Образовательные ресурсы сети Интернет

1. Генетика и медицина: [Электронный ресурс] // Национальный центр биотехнологической информации. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/genetics-medicine/>
2. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Большая Российская энциклопедия URL: <https://bigenc.ru/biology/text/2223984>
3. Молекулярная генетика: [Электронный ресурс] // Наука. URL: <https://www.sciencenow.ru/nauka-izdorove/molekulyarnayagenetika/>.
4. Портал. Энергоэффективное энергосбережение [Электронный ресурс] <http://portal-energo.ru>
5. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергоэффективности [Электронный ресурс] : <http://gisee.ru>
6. Энергосбережение и энергоэффективность [Электронный ресурс] : <http://energia.3dn.ru>
7. Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.minstroyrf.ru/>
8. Официальный сайт Проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город» Минстроя РФ [Электронный ресурс]. – URL: <https://russiasmartcity.ru/>
9. Официальный сайт Правительства РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.ru/>
10. Портал государственных программ Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://programs.gov.ru>

11. Федерация авиамodelьного спорта России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fasr.ru

12. SPORTCOM информационное агентство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.sportcom.ru

Используемая литература:

1. Андриянов Л., Галагузова М.А., Каюкова Н.А., Нестерова В.В., Фетцер В.В. Развитие технического творчества младших школьников. - М.: Просвещение, 2018 г.

2. Мараховский С.Д., Москалев В.Ф. Простейшие летающие модели. - М.: «Машиностроение», 2020 г.

3. Горский В.А. Техническое творчество юных конструкторов. - М., 2018.

4. Авиамodelизм для начинающих. 50 вопросов и ответов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019.

5. Асанов А.Ю., Демикова Н.С., Голимбет В.Е. Основы генетики. – М.: Akademia, 2020.

6. Банин В.В. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас. Учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019.

7. Высоцкая М.В. Нетрадиционные уроки по биологии в 5-11 классах. – Волгоград, Учитель, 2020.

8. Генетика за 30 секунд. 50 фундаментальных открытий генетики, описанные за 30 секунд. /Ред.: Дж. Вайцман, М. Вайцман. – М.: Рипол Классик, 2019.

9. Рыбчин, В. Н. Основы генетической инженерии: Учеб. / В. Н. Рыбчин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2020.

10. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: Учеб. - справ. пособие / С. Н. Щелкунов - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2018.

11. Волков А.А. Концепция «Умный город» [Электронный ресурс]: монография/ Волков А.А., Седов А.В., Чельшков П.Д.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.

12. Петров В.В. Комплексные системы безопасности современного города [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петров В.В., Коробкин В.В., Сивенко А.Б.— Электрон. Текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019.

13. Низовский А.Ю. Сто великих чудес инженерной мысли [Текст] : [12+] /А. Ю. Низовский. - Москва : Вече, 2019.