

Бюджетное учреждение высшего образования  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«Сургутский государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Директор РМЦ ДОД

\_\_\_\_\_/Е.С. Титаренко/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию

\_\_\_\_\_/В.А. Безуевская/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**РЕГИОНАЛЬНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА КРУГЛОГОДИЧНЫХ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ШКОЛ  
“SIESS: ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ”**

Возраст учащихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

город Сургут, 2022 год

### **Авторы программы:**

**Кондрашкина Елена Георгиевна**, доцент кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета - руководитель программы, к.п.н.

**Рыжаков Виталий Владимирович**, заведующий кафедрой радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета, к.ф.-м.н.

**Владимиров Леонид Вячеславович**, доцент кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета, к.тех.н.

**Чаппаров Фарид Хамзаевич**, старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета

**Бурмистрова Екатерина Александровна**, старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета

**Майстренко Елена Викторовна**, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, д.биол.н.

**Андреева Татьяна Сергеевна**, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, к.хим.н.

**Мартынова Дина Юрьевна**, доцент кафедры, к.тех.н. безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета

**Ибрагимова Наиля Исмаиловна**, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета, к.филос.н.

**Гапуленко Татьяна Олеговна**, старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой *Рыжаков В.В., к.ф.-м.н.*

Согласовано:

Директор Регионального модельного центра  
дополнительного образования детей  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры



Е.С. Титаренко



## Пояснительная записка

### 1. Основные характеристики программы

#### 1.1. Актуальность программы:

В современную эпоху научно-технического прогресса и интенсивного развития цифровизации в России востребованы специалисты с новым стилем инженерно-научного мышления. Этот стиль предполагает учет не только конструктивно-технологических, но и знаний технологического маркетинга, а также психологических, социальных, гуманистических и морально-этических факторов. Моделирование и конструирование способствуют познанию мира техники и расширению технического кругозора, развивают конструкторские способности, техническое мышление, мотивацию к творческому поиску, технической деятельности. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа круглогодичных инженерно-технических школ "SIESS: Промышленный инжиниринг" ориентирована на участие школьников автономного округа в федеральных и региональных конкурсах инженерно-технологического направления и формирование у них умений выполнения инженерного проекта, а также технологической грамотности.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон РФ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г.
- Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" на 2013 - 2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 295.
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
- Обучение будет проходить как в очном формате, так и в онлайн. При обучении в онлайн используются облачные версии программных продуктов для реализации инженерных проектов и специализированные программные эмуляторы. Отличительной особенностью программы является практикоориентированность, междисциплинарность с использованием современных образовательных форматов.

#### 1.2. Направленность: техническая

#### 1.3. Уровень освоения программы:

Разноуровневая программа:



Разноуровневая программа:

Модули:

стартовый уровень (8 ч.);

интенсив 1.0 (7 дней (44 ч.);

базовый или продвинутый уровень (48-52 ч.);

интенсив 2.0 (12 дней (82 ч.);

интенсив 3.0 (7 дней (44 ч.)

#### **1.4. Отличительная особенность программы:**

Программа реализуется в гибридном формате и состоит из установочной и базовой частей.

- Установочная часть - аудиторная работа с преподавателем в специализированных лабораториях с целью освоения практических навыков работы с оборудованием, наполняемость группы: 10-12 человек с разделением на 4 подгруппы по 2-3 человека.

- Базовая модульная часть реализуется в онлайн формате (лекции, мастер-классы, выполнение обучающимися домашних индивидуальных практических работ, разбор работ совместно с наставником и преподавателем), самостоятельная работа и взаимодействие с преподавателем осуществляется в электронной образовательной среде Moodle, наполняемость группы: 10-12 человек.

Модули:

#### **Креативный промышленный инжиниринг:**

- технологии Национальной технологической инициативы Российской Федерации (стартовый уровень)

- постановка проблемы и определение проектной идеи (стартовый уровень)

#### **Современная энергетика:**

- интеллектуальное электроснабжение (базовый уровень)

- интеллектуальные электрические сети (продвинутый уровень)

- цифровые подстанции (продвинутый уровень)

- умные энергосистемы (продвинутый уровень)

- технологии электромонтажных работ (базовый и продвинутый уровни)

#### **Технологии беспроводной связи:**

- кодирование данных (базовый уровень)

- передача данных (продвинутый уровень)

- сети радиодоступа (продвинутый уровень).

#### **Умный город:**

- умный дом (продвинутый уровень)

- умное электроснабжение города (продвинутый уровень)

- интернет вещей в умном городе (базовый уровень)

- проектирование систем умного города (продвинутый уровень)

### **Инженерно-техническое проектирование:**

- коммерческий и технологический маркетинг (продвинутый уровень)
- промышленный инжиниринг (продвинутый уровень)
- управление проектами (продвинутый уровень)
- подготовка к участию в конкурсных процедурах (продвинутый уровень)

### **Обеспечение безопасности инженерного проекта:**

- техническая эстетика (базовый уровень)
- эргономическое проектирование инженерных систем (продвинутый уровень)

**1.5. Адресат программы:** программа рассчитана на обучающихся 14-17 лет (8-11 классы).

**1.6. Цель программы:** Повышение результативности участия школьников в федеральных и региональных конкурсах инженерно-технологического направления и формирование у обучающихся умений выполнения инженерного проекта, а также технологической грамотности.

### **1.7. Задачи программы:**

#### **Обучающие:**

1. Обучение школьников профессиональным компетенциям по направлениям - современная энергетика, технологии беспроводной связи, умный город, обеспечение безопасности инженерного проекта.
2. Обучение школьников методам технологического и коммерческого маркетинга.
3. Обучение школьников методам промышленного инжиниринга и реализации инженерных проектов.
4. Обучение школьников методам командной работы и управления проектами.
5. Реализация школьниками инженерно-технического проекта.
6. Подготовка школьников и команд школьников к участию в региональных и федеральных конкурсах инженерно-технической направленности.

#### **Воспитывающие:**

1. Содействовать в обретении системы ценностей и принципов как основы собственного поведения.
2. Содействовать в воспитании инициативности, самостоятельности, ответственности участников программы.
3. Воспитывать бережное отношение к природе.
4. Воспитывать потребность к целенаправленному самообразованию.
5. Осознанно участвовать в построении индивидуальной образовательной траектории.
6. Уметь принимать собственные решения и уметь предвидеть результаты своих действий.
7. Освоить проектную деятельность для формирования навыков ведения проекта;



### **Развивающие:**

1. Сформировать 4К-компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация).
2. Способствовать развитию познавательной деятельности.
3. Способствовать развитию научного мышления.
4. Способствовать развитию поисковой деятельности.
5. Развивать познавательную самостоятельность и активность обучающихся.
6. Формировать у обучающихся потребность к целенаправленному самообразованию.
7. Формировать положительную «Я-концепцию»: умение аргументировать свою позицию, положительную самооценку, самокритичность, оптимизм, уверенность в себе, лидерские качества, умение сопереживать.
8. Развивать потребность в саморегуляции: ответственность, самоконтроль, рассудительность, тактичность, умение адаптироваться к новым условиям, умение прогнозировать собственную деятельность, умение организовать свою деятельность и анализировать ее.

### **1.8. Условия реализации:**

#### **Периодичность и продолжительность занятий**

#### **Формат модуля стартового уровня:**

1. 8 ч. - факультативная самостоятельная работа в течение 2 недель по свободному графику
2. 8 ч. - 2 недели по 4 часа в неделю
3. Формат проведения занятий - онлайн работа с преподавателем

#### **Формат Интенсива 1.0 (7 дней):**

1. Soft Skills
2. Digital Craft
3. Hard Skills (установочная часть модуля продвинутого уровня)
4. Формат проведения занятий - очная аудиторная работа с преподавателем в специализированных аудиториях и лабораториях

#### **Формат модуля базового или продвинутого уровня:**

1. Продолжительность установочной части модуля - 12-16 часов
2. Продолжительность базовой части модуля - 36 часов (9 недель)
3. Формат проведения занятий установочной части - работа в аудиториях с преподавателем во время Интенсивов по 4-8 часов в день
4. Формат проведения занятий базовой части - онлайн работа с преподавателем по 4 часа в неделю

#### **Формат Интенсива 2.0 (12 дней):**

1. Soft Skills



2. Решение кейсовых заданий
3. Разработка MVP проекта
4. Hard Skills (установочная часть образовательного модуля продвинутого уровня)
5. Формат проведения занятий - очная аудиторная работа с преподавателем в специализированных аудиториях и лабораториях

**Формат Интенсива 3.0 (7 дней):**

1. Soft Skills
2. Коммерческий и технологический маркетинг
3. Промышленный инжиниринг
4. Управление проектами
5. Подготовка к участию в конкурсных процедурах
6. Формат проведения занятий - очная аудиторная работа с преподавателем в специализированных аудиториях и лабораториях

**1.9. Кадровое обеспечение программы:**

1. Кондрашкина Елена Георгиевна, доцент кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета - руководитель программы, к.пед.н.
2. Рыжаков Виталий Владимирович, заведующий кафедрой радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета, к.ф.-м.н.
3. Владимир Владимирович Вячеславович, доцент кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета, к.тех.н.
4. Чаппаров Фарид Хамзаевич, старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета.
5. Бурмистрова Екатерина Александровна, старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета.
6. Прохорова Екатерина Вячеславовна, преподаватель кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета.
7. Шулятицкий Станислав Вячеславович, инженер кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета.
8. Бабкин Александр Юрьевич, инженер кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета.
9. к.тех.н. Мартынова Дина Юрьевна, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета.
10. к.филос.н. Ибрагимова Наиля Исмаиловна, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета.
11. Гапуленко Татьяна Олеговна, старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета.



12. Ончева Елена Михайловна, преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета.

13. Студенты кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Сургутского государственного университета в качестве наставников.

14. Студенты и магистранты кафедры безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного университета в качестве наставников.

15. Педагоги дополнительного образования учреждений Ханты-Мансийского автономного округа.

#### **1.10. Материально-техническое обеспечение:**

##### **Площадка:**

Учебно-научные лаборатории кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики, Политехнического института, учебно-научная лаборатория кафедры безопасности жизнедеятельности, Институт естественных и технических наук, БУ ВО ХМАО-Югры "Сургутский государственный университет". Адрес: г. Сургут, ул. Энергетиков, 22.

##### **Оборудование и программное обеспечение:**

- Лаборатория по "Интеллектуальной энергетике"
- Компьютерный имитационный тренажер 3D Воздушные линии электропередачи ВЛ-110 кВ. "Проведение осмотра"
- Компьютерный имитационный тренажер 3D Закрытая трансформаторная подстанция (ЗТП). "ПРОВЕДЕНИЕ ОСМОТРА"
- Компьютерный имитационный тренажер 3D Распределительная подстанция (РП). "ПРОВЕДЕНИЕ ОСМОТРА"
- Компьютерный имитационный тренажер 3D «Воздушные линии электропередачи 0,4 кВ. Проведение осмотра»
- Компьютерный имитационный тренажер 3D «Наладка микропроцессорного устройства релейной защиты»
- Компьютерный имитационный 3D-тренажер 3 в 1: «Воздушная линия электропередачи 10 кВ + комплектная трансформаторная подстанция мачтового типа + разъединитель. Проведение осмотра»
- Учебный стенд (модуль) «Поиск неисправностей» по компетенции Worldskills «Электромонтаж»
- «Программирование реле ОВЕН» по компетенции Worldskills «Электромонтаж»
- Учебный макет "Электромонтаж в жилых и офисных помещениях"
- Учебный макет "Технология электромонтажных работ"
- Учебный макет "Технология электромонтажа и наладки систем охранно-пожарной сигнализации"
- Учебный макет "Технологии открытого и скрытого электромонтажа"
- Учебный стенд «Оптомеханическая визуализация кодирования сигналов»
- Учебный стенд «Узконаправленные низкоэнергетические каналы связи»
- Учебный лабораторный стенд "Беспроводной сетевой интерфейс Wi-Fi"
- Учебный макет "Электромонтаж и наладка системы «Умный дом»"



- Учебный макет "Умная местная распределительная электрическая сеть"
  - Учебный макет "Умный счетчик электрической энергии"
  - Лабораторный комплекс "Интернет вещей в умном городе"
  - Учебно-лабораторный стенд "Основы технологии интернета вещей"
  - Комплекты модулей для изучения технологий умного города
  - Лабораторный стенд "Обследование условий освещения рабочих мест"
  - Измерительный тепловизор
  - Шумомер-вибромметр-анализатор спектра
  - Пульсметр-Люксметр-Яркомер
  - Измеритель параметров микроклимата "Метеоскоп-М"
  - Web AutoCAD: <https://web.autocad.com/>
  - MATLAB Simulink: <https://matlab.mathworks.com/>
  - Онлайн эмулятор Python: <https://www.programiz.com/python-programming/online-compiler/>
  - Онлайн эмулятор C++: <https://www.programiz.com/cpp-programming/online-compiler/>
  - Онлайн эмулятор Ардуино:  
<https://www.tinkercad.com/dashboard?type=circuits&collection=designs>
  - Онлайн сервис по схематизации проектных решений:  
<https://miro.com/app/dashboard/>
  - Онлайн доска для хранения источников информации:  
<https://padlet.com/dashboard>
  - Онлайн сервис для организации групповой работы: <https://trello.com/>
  - Онлайн сервис для проведения видеоконференций: <https://meet.google.com/>
  - Онлайн LMS СурГУ <https://moodle.surgu.ru/>
  - Онлайн библиотека ЭБС СурГУ: <http://www.lib.surgu.ru/>
  - Онлайн пакет офисных продуктов [docs.google.com](https://docs.google.com)
- Специализированные лаборатории и классы, основные установки и стенды, курс в режиме дистанционного представления на платформе Moodle.

### **1.11. Информационное обеспечение:**

- Сайт БУ ВО ХМАО-Югры "Сургутский государственный университет".
- Страницы кафедры радиоэлектроники и электроэнергетики Политехнического института СурГУ в социальных сетях.
- Страницы кафедры безопасности жизнедеятельности Института естественных и технических наук СурГУ в социальных сетях.

### **1.12. Методическое обеспечение ДОП (методики, технологии)**

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), лабораторные (обучающиеся выполняют лабораторные задания), аналитические. С целью стимулирования творческой активности обучающихся будут использованы:

- анализ информационных источников (Интернет);
- основные методы сбора и обработки данных;
- метод погружения;



- исследовательский и проблемный методы;
- опытная работа;
- метод проектов;
- обобщение результатов.

## 2. Планируемые результаты

### 2.1. Результаты освоения программы:

По окончании обучения обучающийся:

#### Предметные результаты освоения программы обучающимися:

- Анализирует проблемную ситуацию
- Разрабатывает схемы, поясняющие проблемную ситуацию
- Составляет текстовые пояснительные записки к схемам
- Определяет базовые понятия и законы функционирования элементов и объектов промышленных систем
- Определяет назначение, состав и порядок применения промышленных элементов, объектов и систем
- Создает управляющие программы на языке программирования C++ и/или Python
- Реализует схемы и чертежи в программной среде AutoCAD
- Моделирует промышленные элементы, объекты и системы в программной среде MatLAB.
- Собирает и настраивает промышленные объекты и системы
- Решает кейсовые задания по разработке промышленных объектов и систем
- Разрабатывает MVP инженерно-технического проекта
- Реализует проект для участия в конкурсе инженерно-технической направленности

#### Личностные результаты освоения программы обучающимися:

- Действует на основе общечеловеческих ценностей и нравственных принципов.
- Проявляет инициативность, самостоятельность, ответственность при выполнении заданий программы и норм взаимодействия участников.
- Проявляет познавательный интерес к техническим инновациям и исследованию законом природы.
- Осознанно проектирует индивидуальную образовательную траекторию.

#### Метапредметные результаты освоения программы обучающимися:

- Анализирует существующие и планирует будущие образовательные результаты.
- Определяет действия в соответствии с учебной и познавательной задачей, составляет алгоритм действий в соответствии с учебной и познавательной задачей.
- Оценивает свою деятельность, аргументирует причины достижения или отсутствия планируемого результата.
- Принимает решение в учебной ситуации и несет за него ответственность.



- Объединяет предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления.
- Строит схему, алгоритм действия на основе условий учебной задачи и/или способа решения учебной задачи.
- Находит в тексте требуемую информацию.
- Высказывает и обосновывает мнение (суждение) и запрашивает мнение партнера в рамках диалога.
- Прогнозирует изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора.

## 2.2. Способы и формы проверки результатов:

В образовательном процессе будут использованы следующие виды и методы контроля успешности освоения обучающимися программы:

**текущий контроль** с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала, выполнения работ и стимулирования обучающихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала преподаватель обращается к учащимся с вопросами и короткими заданиями; в процессе выполнения практических работ преподаватель контролирует и оценивает выполненные этапы работы.

**тематический контроль** в виде выполнения практических заданий и тестов по итогам каждого раздела с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал. Проверяются и рецензируются практические домашние задания.

**итоговый контроль** в форме презентации собственного эскизного проекта, который может быть представлен на федеральном или региональном конкурсе. Электронной образовательной средой для мониторинга эффективности программы будет портал LMS СурГУ <https://moodle.surgu.ru/>

## 3. Учебный план

### 3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела	Количество часов			
		Теория	Практика (прак. раб. онлайн)	Практика (прак. раб. офлайн)	Всего
1.	Формат модуля стартового уровня	1	7		8
2.	Формат Интенсива 1.0 Soft Skills Digital Craft			26 6	44

	Hard Skills (установочная часть)			12	
3.	Формат модуля базового или продвинутого уровня (базовая часть):				
	1) Программа “Интеллектуальное электроснабжение”	6	30		36
	2) Программа “Технологии электромонтажных работ” (базовый уровень)	10	26		36
	3) Программа “Технологии электромонтажных работ” (продвинутый уровень)	8	28		36
	4) Программа “ Умные энергосистемы”	6	30		36
	5) Программа “Интеллектуальные электрические сети”	2	34		36
	6) Программа “Цифровые подстанции”	10	26		36
	7) Программа “Кодирование данных”	8	28		36
	8) Программа “Передача данных”	8	28		36
	9) Программа “Сети радиодоступа”	8	28		36
	10) Программа “Интернет вещей в умном городе”	8	28		36
	11) Программа “Умный дом”	4	32		36
	12) Программа “Умное электроснабжение”	8	28		36



	13) Программа “Проектирование систем умного города”	2	34		36
	14) Программа “Безопасность и техническая эстетика”	12	24		36
	15) Программа “Комплексное обеспечение безопасных условий жизнедеятельности человека”	6	30		36
	16) Программа “Подготовка к участию в конкурсных процедурах”	10	30		40
4	Формат Интенсива 2.0 Soft Skills Решение кейсовых заданий Проектная работа, разработка MVP проекта Hard Skills (установочная часть)			36 8 6 32	82
5.	Формат Интенсива 3.0 Soft Skills Технологический маркетинг Управление проектом Инжини- ринг Подготовка к участию в конкурсных процедурах			16 7 7 7 7	44

### 3.2. Календарный учебный график

Период реализации	Модуль
Февраль - Март	Модуль стартового уровня

Март	Интенсив 1.0
Апрель - Май	Модуль стартового уровня
Апрель - Май	Модуль базового уровня
Июнь	Интенсив 1.0
Июль	Интенсив 2.0
Сентябрь - Октябрь	Модуль стартового уровня
Сентябрь - Ноябрь	Модуль базового и/или продвинутого уровня
Ноябрь	Интенсив 1.0
Ноябрь	Интенсив 2.0
Ноябрь - Декабрь	Модуль стартового уровня
Ноябрь - Февраль	Модуль базового и/или продвинутого уровня
Январь	Интенсив 3.0
Январь	Интенсив 1.0

#### 4. Содержание обучения

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа круглогодичных инженерно-технических школ “SIESS: Промышленный инжиниринг” имеет разноуровневую модульную структуру, которая включает в себя содержание следующих модулей:

№ п/п	Название программы модуля	Количество часов	Приложение
1.	Программа “Креативный промышленный инжиниринг” (стартовый уровень)	8 (онлайн)	Приложение 1
2.	Программа Интенсив 1.0: Промышленный инжиниринг (базовый уровень)	44 (офлайн)	Приложение 2
3.	Современная энергетика		



3.1.	Программа “Интеллектуальное электроснабжение” (базовый уровень)	6 (офлайн) + 30 (онлайн)	Приложение 3
3.2.	Программа “Технологии электромонтажных работ” (базовый уровень)	6 (офлайн) + 26 (онлайн)	Приложение 4
3.3.	Программа “Технологии электромонтажных работ” (продвинутый уровень)	8 (офлайн) + 28 (онлайн)	Приложение 5
3.4.	Программа “ Умные энергосистемы” (продвинутый уровень)	6 (офлайн) + 30 (онлайн)	Приложение 6
3.5.	Программа “Интеллектуальные электрические сети” (продвинутый уровень)	2 (офлайн) + 34 (онлайн)	Приложение 7
3.6.	Программа “Цифровые подстанции” (продвинутый уровень)	10 (офлайн) + 26 (онлайн)	Приложение 8
4.	Технологии беспроводной связи		
4.1.	Программа “Кодирование данных” (базовый уровень)	8 (офлайн) + 28 (онлайн)	Приложение 9
4.2.	Программа “Сети радиодоступа” (продвинутый уровень)	8 (офлайн) + 28 (онлайн)	Приложение 11
5.	Умный город		
5.1.	Программа “Интернет вещей в умном городе” (базовый уровень)	8 (офлайн) + 28 (онлайн)	Приложение 12
5.2.	Программа “Умный дом” (продвинутый уровень)	4 (офлайн) + 32 (онлайн)	Приложение 13
5.3.	Программа “Умное электроснабжение” (продвинутый уровень)	8 (офлайн) + 28 (онлайн)	Приложение 14
5.4.	Программа “Проектирование систем умного города”	2 (офлайн) + 34 (онлайн)	Приложение 15

	(продвинутый уровень)		
6.	Обеспечение безопасности инженерного проекта		
6.1.	Программа “Безопасность и техническая эстетика” (базовый уровень)	12 (офлайн) + 24 (онлайн)	Приложение 16
6.2.	Программа “Комплексное обеспечение безопасных условий жизнедеятельности человека” (продвинутый уровень)	6 (офлайн) + 30 (онлайн)	Приложение 17
7.	Программа Интенсив 2.0: Промышленный инжиниринг (продвинутый уровень)	82 (офлайн)	Приложение 18
8.	Инженерно-техническое проектирование		
8.1.	Программа “Подготовка к участию в конкурсных процедурах” (продвинутый уровень)	4 (офлайн) + 36 (онлайн)	Приложение 19
9.	Программа Интенсив 3.0: Промышленный инжиниринг (продвинутый уровень)	44 (офлайн)	Приложение 20

Отличительной особенностью содержания программ продвинутого уровня является установочная и базовая модульная часть. Установочная часть - аудиторная работа с преподавателем в специализированных лабораториях с целью освоения практических навыков работы с оборудованием, наполняемость группы: 10-12 человек с разделением на 4 подгруппы по 2-3 человека. Базовая модульная часть реализуется в онлайн формате (лекции, мастер-классы, выполнение обучающимися домашних индивидуальных практических работ, разбор работ совместно с наставником и преподавателем), самостоятельная работа и взаимодействие с преподавателем осуществляется в электронной образовательной среде Moodle, наполняемость группы: 10-12 человек.

#### Информационные источники

1. Основы программирования в системе MATLAB:  
<https://znanium.com/catalog/document?id=327694>



2. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем. Учебное пособие: <https://www.iprbookshop.ru/107953.html>
3. Численные расчеты в среде MATLAB. Учебное пособие: <https://www.iprbookshop.ru/99243.html>
4. Технология решения вычислительных задач средствами MATLAB. Учебно-методическое пособие для студентов-заочников 2 курса всех направлений: <https://www.iprbookshop.ru/92524.html>
5. Применение IT-технологий в электроэнергетике: MATHCAD, MATLAB (SIMULINK), NI MULTISIM. Учебное пособие: <https://www.iprbookshop.ru/95813.html>
6. MATLAB. Полный самоучитель: <https://www.iprbookshop.ru/87981.html>
7. Базовые навыки работы с программным обеспечением в техническом вузе. Пакет MS OFFICE (WORD, EXCEL, POWERPOINT, VISIO), ELECTRONIC WORKBENCH, MATLAB. Учебное пособие: <https://www.iprbookshop.ru/69537.html>
8. Дьяченко, В.А. Записки об инжиниринге. - СПб.: Издательство ДЕАН, 2016. - 216 с.
9. Жуков, В. А. Инженерная педагогика. Проблемы, опыт, предложения. Учеб.-метод. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 197 с.
10. Глазунов, В. Н. Концептуальное проектирование: Теория изобретательства. Учебное пособие. М.: ЛЕНАНД, 2018. - 512 с.
11. Фридман, Р. Обратная разработка великих свершений : реверс-инжиниринг как путь к мастерству / Р. Фридман. - Минск : Попурри, 2021. - 272 с.
12. Михайлов, В. А. Научное творчество: Методы конструирования новых идей на основе ТРИЗ: Учебное пособие. - М. ЛЕНАНД, 2018. - 168 с.
13. Косяков А., Свит У. и др. Системная инженерия. Принципы и практика. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 624 с.
14. Климов Е.А., Абдуллаева М. М., Барабанщикова В.В., и др.: Психология труда, инженерная психология и эргономика в 2 ч. Часть 1: Учебник.- Москва: Юрайт, 2019 <https://www.biblio-online.ru/book/psihologiya-truda-inzhenernaya-psihologiya-i-ergonomika-v-2-ch-chast-1-437967>
15. Веретенников Е. Г. Экспертиза промышленной безопасности: Методические рекомендации. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015 <http://www.iprbookshop.ru/46899>
16. Гончаров П.Э., Лукина И.К. Техническая эстетика и эргономика при проектировании машин и оборудования: Учебное пособие. - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016, <http://znanium.com/go.php?id=858553>



**Всероссийские конкурсы, олимпиады мероприятия, на которые направлена подготовка школьников при освоении ими дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы круглогодичных инженерно-технических школ "SIESS: Промышленный инжиниринг"**

1. Всероссийский форум научной молодежи «Шаг в будущее»;
2. Международный конкурс научно-технических работ школьников старших классов «Ученые будущего»;
3. Всероссийский Конкурс научных и инженерных проектов учащихся старших классов школ, лицеев, гимназий и студентов младших курсов средних специальных заведений России и СНГ «Балтийский научно-инженерный конкурс»;
4. Всероссийская образовательно-конкурсная программа в сфере науки, искусства и спорта «Большие вызовы»;
5. Олимпиада НТО 8-11 классы <https://ntcontest.ru/tracks/nto-school/>;
6. Олимпиада "НТО Junior" [https://junior.ntcontest.ru/?\\_ga=2.187316648.1237796726.1638164274-600224663.1638164274](https://junior.ntcontest.ru/?_ga=2.187316648.1237796726.1638164274-600224663.1638164274);
7. Конкурс "БОЛЬШАЯ ПЕРЕМЕНА" <https://bolshayaperemena.online/>;
8. Международная сертификационная олимпиада "Траектория будущего" <https://tbolimpiada.ru/>;
9. Международный инженерный чемпионат "CASE-IN" <https://case-in.ru/league/21/>;
10. Всероссийский конкурс творческих, проектных и исследовательских работ учащихся "#ВместеЯрче";
11. Акселератор технологических проектов "Технолидеры будущего";
12. Всероссийский конкурс научно-технического и инновационного творчества "ШУСТРИК";
13. Олимпиада Кружкового движения Национальной технологической инициативы (технологии беспроводной связи);
14. Олимпиада Кружкового движения Национальной технологической инициативы (интеллектуальные энергетические системы);
15. Олимпиада Кружкового движения Национальной технологической инициативы (умный город);