

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**"Псковский государственный университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
стратегическому развитию  
образовательной деятельности

В.М. Микушев



2017 г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
для детей  
«Компетенции инженера XXI века»

Направленность: техническая

Лицензия Серия 90Л01 № 0009273 (Рег. № 2219) от 24.06.2016 г.,  
выданная Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки

Псков  
2017

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для детей «Компетенции инженера XXI века» обсуждена и рекомендована к принятию на заседании кафедры электропривода и систем автоматизации факультета вычислительной техники и электроэнергетики «24» мая 2017 г., протокол № 9.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для детей «Компетенции инженера XXI века» обсуждена и принята Ученым советом Псковского государственного университета «27» июня 2017 г., протокол № 9.

Разработчики программы:

Доцент кафедры электропривода и систем автоматизации, кандидат технических наук

 С.Ю. Логинов

Старший преподаватель кафедры электроэнергетики

 С.В. Тращенко

СОГЛАСОВАНО.

Директор  
института непрерывного образования

 И.В. Андреева

Эксперты:

Заведующий кафедрой электропривода и систем автоматизации, доктор технических наук

 И.В. Плохов

Начальник отдела автоматизированных систем контроля и управления АО «Специальное конструкторское бюро вычислительной техники»

 Р.Л. Каган

## 1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целью реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы для детей «Компетенции инженера XXI века» является создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития в инженерно-технической сфере, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;

Программа предназначена для детей. Минимальный возраст обучающихся 13 лет.

Программа имеет техническую направленность, так как способствует формированию у школьников практических навыков в области современных технологий и развитию инженерных навыков в области робототехники.

По результатам успешного освоения программы обучающимся выдается сертификат установленного образца.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения данной программы слушатель должен:

**знать:**

- основные направления развития современных инженерных специальностей;

- теоретические основы электротехники;

- методы развития творческого воображения;

**уметь:**

- применять различные методы для решения изобретательских задач;

- разрабатывать структурные и принципиальные электрические схемы;

**владеть:**

- навыками построения бизнес-модели технического проекта;

- навыками работы в среде Arduino IDE;

**совершенствовать (получить) компетенции:**

- программирования микроконтроллеров на языке C++;

- решения изобретательских задач.

## 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час	В том числе			Форма текущего контроля или промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в инженерные специальности	8	4	4	-	Творческое задание
2.	Теория решения изобретательских задач	8	4	4	-	Творческое задание
3.	Теоретические основы	8	4	4	-	

	электротехники					
4.	Программирование	8	4	4	-	Творческое задание
5.	Компьютерное моделирование	8	4	4	-	Творческое задание
6.	Сборка и отладка устройства	8	4	4	-	Творческое задание
	Итоговая аттестация	-	-	-	-	-
	Итого по программе:	48	24	24		

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения: март-май

Количество недель – 12

Количество учебных дней в неделю - 1

Количество часов обучения в день - 4

Время проведения занятий: утверждается расписанием.

№	Наименование тем, разделов, дисциплин (модулей)	Количество аудиторных часов	Порядковый номер недели обучения (диапазон)
1.	Введение в инженерные специальности	8	1,2
2.	Теория решения изобретательских задач	8	3,4
3.	От идеи к бизнесу	8	5,6
4.	Программирование	8	7,8
5.	Компьютерное моделирование	8	9,10
6.	Сборка и отладка устройства	8	11,12
	Итоговая аттестация	-	-

Расписание занятий на каждый период обучения утверждается директором ИНО ПсковГУ до начала обучения в данном периоде.

#### 5. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ

##### Содержание программы

##### 1. Введение в инженерные специальности

Дается представление о профессии инженера. Описываются современные тенденции развития инженерных специальностей, возможные новые направления в научно-технической сфере.

##### 2. Теория решения изобретательских задач

Основные понятия теории решения изобретательских задач. Изучаются на примерах методы развития творческого воображения (Метод ассоциаций;

Метод тенденций; Метод скрытых свойств объекта; Взгляд со стороны; Изменение системы ценностей; Ситуационные задания; Приемы фантазирования (приемы генерирования фантастических идей) Метод моделирования «маленькими человечками» (ММЧ); Фантограммы). Рассматривается алгоритм решения изобретательских задач.

### 3. Теоретические основы электротехники

Основные законы раздела «Электричество». Элементы, применяемые для создания электротехнических устройств, схемотехника.

### 4. Программирование

Основные понятия и принципы программирования, алгоритм программы. Язык программирования C++: описание, синтаксис, операторы. Среда ArduinoIDE.

### 5. Компьютерное моделирование

Понятие о компьютерном моделировании. Средства компьютерного моделирования электротехнических объектов. Онлайн среда моделирования «circuits.io».

### 6. Сборка и отладка устройства

Понятие о макетировании изделия. Макетная плата, монтаж изделия без пайки, пошаговая отладка программы.

## 6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Формы контроля:*

- текущий контроль (промежуточная аттестация) – осуществляется на каждом занятии в виде выполнения игровых творческих и технических заданий.

Для оценивания навыков проектирования и программирования учащиеся получают индивидуальные задания по компьютерному моделированию электротехнического устройства, а также сборке макета устройства. Например: модель светофора, модель регулятора яркости освещения и т.п.

По итогам прохождения курса – реализация и защита творческого проекта (работоспособное электротехническое устройство на основе отладочной платы Arduino) .

Текущий контроль программы осуществляется преимущественно в игровой форме. Группа делится на команды, каждая из которой получает творческое задание. Например:

**Название команды:** \_\_\_\_\_

**Ф.И., № шк.** \_\_\_\_\_ **Ф.И., № шк.** \_\_\_\_\_

**Ф.И., № шк.** \_\_\_\_\_ **Ф.И., № шк.** \_\_\_\_\_

### Задача 1

Используйте метод фокальных объектов (МФО):

Фокальный объект: двигатель			
шкатулка	Лампа	Змея	Холодильник

Описание удачных на Ваш взгляд комбинаций:

---



---



---



---



---



---

**Задача 2.**

Решите, используя Метод моделирования маленькими человечками (ММЧ), следующую задачу. Работникам жилищно-коммунального хозяйства в осенне-весенние периоды прибавляется работа по ремонту водосточных труб. Дело в том, что в эти периоды в верхней части водосточных труб скапливается снег, который, многократно оттаивая и замерзая, превращается в ледяные пробки. При очередном потеплении эта ледяная пробка подтаяв, бомбой падает вниз по трубе, ломая и сокрушая ее. Вероятно, вы и сами не раз видели оборванные концы водосточных труб. Как быть?

**Задача 3.**

В трубе длиной 200 метров со многими поворотами, уложенной под полом цеха, нужно проложить электрический провод. Сейчас делают так: трубу разрезают на короткие участки, пропускают в них по очереди проволоку, которой протягивают провод. Затем отрезки труб свинчивают между собой или сваривают. Это долго, дорого, ненадежно. Как быть?

Используйте оператор РВС:

Увеличение размеров объекта: \_\_\_\_\_

Уменьшение размеров объекта: \_\_\_\_\_

Увеличение времени действия: \_\_\_\_\_

Уменьшение времени действия: \_\_\_\_\_

Увеличение стоимости объекта: \_\_\_\_\_

Уменьшение стоимости объекта: \_\_\_\_\_

Описание удачного решения: \_\_\_\_\_

## **7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Учебно-методическое обеспечение курса**

Основная литература:

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука (2004 г.) — 203 стр.
2. Альтшуллер Г. С. Найти идею (2003 г.) — 239 стр.
3. Болски М.И. «Язык программирования Си: Справочник. Пер с англ. – М. Радио и связь, 1988. -96с.
4. Джереми Блум «Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства»
5. Пеначевский Б.И. «Курс электротехники». – Ростов-на Дону: Феникс, 2002 г. 2002 с.
6. Иванов Г.И. Формулы творчества, или как научиться изобретать (1994 г.)
7. Семенов Б.Ю. «Силовая электроника: от простого к сложному». М.: СОЛОН – Пресс, 2005 г. – 416с.

Дополнительная литература:

1. Альтшуллер Г.С., Злотин Б.Л., Зусман А.В., Филатов В.И. Поиск новых идей: от озарения к технологии (1989 г.) — 380 стр.
2. Алгинин Б.Е. «Кружок электронной автоматики»: Пособие для руководителей кружков. – М.: Просвещение, 1990 г.
3. А.Н.Богатырев «Радиоэлектроника автоматика и элементы ЭВМ» Учебн. Пособие для 8-9 классов М. – Просвещение, 1990.  
Программное обеспечение: ПО «Начала электроники»

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Arduino IDE [Электронный ресурс] <http://www.arduino.cc/>
2. AUTODESKCIRCUITS [Электронный ресурс] <https://circuits.io/>

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Компьютерный класс с установленным ПО «Arduino IDE» и выходом в интернет. Электротехнические наборы на базе отладочных плат Arduino для возможности макетирования электронных изделий. 3DПринтер для изготовления деталей.

### **Педагогические условия:**

К реализации программы допускается педагогический работник и (или) специалист, имеющий высшее техническое образование, опыт работы с детьми школьного возраста.

**Особенности освоения программы инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального, высшего и дополнительного образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённым приказом ректора 18.05.2017 № 172.

**Особенности реализации программы при различных формах обучения:**

Виды учебной работы	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия (час.)	48	-	-
Самостоятельная работа (час.)	-	-	-
Итого (час.)	48	-	-

**VIII. КОМПОНЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для детей «Компетенции инженера XXI века» специфических особенностей не имеет.