

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

от «20» февраля 2025 г.

(протокол № УС-01)

Ректор ГУАП

 Ю. А. Антохина

« 21 »

2025 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Введение в радиотехнику»
(наименование программы)

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации: 2 месяца

Уровень сложности: базовый

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программу составил(а):

ассистент

должность

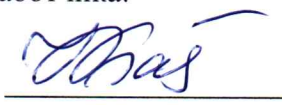

подпись, датаАвраменко А.Я.

инициалы, фамилия

Руководитель подразделения разработчика:

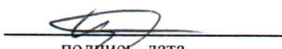
И.о. заведующегокафедрой 22

должность

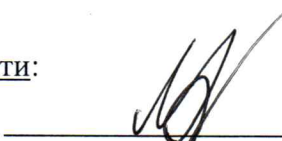

подпись, датаБакшеева Ю.В.

инициалы, фамилия

Директор Центра организации приема:


подпись, датаМальшев А.К.

инициалы, фамилия

Проректор по учебной деятельности:
подпись, датаМатьяш В.А.

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Учебный план	7
3. Календарный учебный график	8
4. Рабочие программы предметов, курсов, дисциплин (модулей).....	8
4.1. Рабочая программа модуля «Теоретические основы радиотехники»	8
4.2. Рабочая программа модуля «Создание и тестирование электронного устройства»	11
5. Формы аттестации и оценочные материалы	14
6. Методические материалы дополнительной образовательной программы	15
7. Список использованной литературы	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика вида деятельности.

Программа направлена на развитие технических навыков и интереса к радиотехнике, включая изучение принципов работы радиоприемников и освоение базовых практических навыков, таких как пайка.

1.2. Направленность (профиль) программы – техническая.

Программа направлена на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, научно-техническом развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к техническому творчеству.

1.3. Уровень сложности образовательной программы – базовый.

1.4. Новизна программы: введение в проектную деятельность, где учащиеся могут разрабатывать и реализовывать собственные радиопроекты. Это способствует развитию навыков критического мышления и креативности.

1.5. Актуальность программы определяется рядом факторов. Современное общество стремительно развивается в области технологий и электроники, что требует от подрастающего поколения знаний и навыков в этих направлениях. В условиях цифровизации экономики и широкого использования радиотехнических устройств существует потребность в специалистах, обладающих навыками работы с радиотехникой и электроникой. Программа отвечает запросам родителей и обучающихся, стремящихся к развитию технического мышления, что способствует профессиональной ориентации. Школьники редко сталкиваются с радиотехникой в рамках базового образования. Программа заполняет этот пробел, предоставляя возможность изучить основные принципы работы радиотехнических устройств и применить знания на практике. Изучение радиотехники способствует формированию навыков, которые имеют широкое применение: логическое мышление, внимание к деталям, способность анализировать и решать технические задачи. Освоение навыков пайки развивает мелкую моторику, что полезно для инженерной деятельности и других областей. В рамках программы обучающиеся знакомятся с радиотехникой через практическую деятельность, что позволяет не только изучить теорию, но и увидеть её реальное применение, укрепляя мотивацию к учебе и интерес к техническим наукам. Таким образом, программа является актуальной как с точки зрения личностного развития школьников, так и в контексте подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей. Она способствует формированию инженерного мышления и раннему профессиональному самоопределению.

1.6. Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что, благодаря занятиям, обучающиеся приобретают элементарные умения и навыки работы с современными приборами и техникой, развивают логическое мышление, общую и техническую культуру, научно-технический потенциал, расширяют кругозор.

1.7. Цель программы – формирование устойчивого интереса к радиотехнике и базовых компетенций в области работы с радиотехническими устройствами, включая изучение принципов функционирования простого радиоприемника, развитие навыков чтения электрических схем, сборки и пайки электронных компонентов.

1.8. Задачи программы:

- сформировать у обучающихся знания о принципах работы радиоприемников, основах электроники и электротехники;
- научить читать простые электрические схемы радиоприемников и других радиотехнических устройств;
- развить практические навыки работы с инструментами для пайки и сборки электронных схем;
- научить собирать и настраивать простое радиотехническое устройство бытового назначения;
- развить мотивацию к самостоятельному изучению радиотехники и технических наук;
- сформировать потребность в аккуратной и точной работе с мелкими деталями и компонентами;
- способствовать развитию навыков аналитического мышления, решения технических задач и работы с информацией;
- сформировать уважительное отношение к труду и технике, навыки бережного обращения с оборудованием;
- воспитать культуру общения и взаимодействия в коллективе, навыки эффективной коммуникации;
- развить понимание значимости здорового и безопасного подхода при работе с инструментами и электронными устройствами.

1.9. Отличительные особенности программы.

Программа направлена на развитие практических навыков в области радиотехники, электроники и схемотехники. Основное внимание уделяется изучению принципов работы радиоприёмных устройств и их самостоятельной сборке. Практико-ориентированный подход - курс включает в себя значительный объём практических занятий, в ходе которых учащиеся изучают работу электронных компонентов и собирают работающее

радиотехническое устройство. Междисциплинарный характер - программа сочетает знания из физики, математики, информатики и инженерного дела, формируя у школьников целостное представление о современных технологиях. Формирование инженерного мышления - ученики не просто изучают работу радиоэлектронных устройств, но и учатся анализировать схемы, оптимизировать их параметры и разрабатывать собственные технические решения. Программа не только помогает учащимся освоить базовые принципы радиотехники, но и даёт представление о перспективных направлениях развития науки и техники, что может стать стимулом для дальнейшего обучения и профессионального роста в сфере высоких технологий.

Материально техническое обеспечение для проведения занятий:

- паяльная станция ATTEN MS-900 (10 шт.);
- дымоуловитель ATTEN st-1202d 121515 (5 шт.);
- набор для самостоятельной пайки радиотехнического устройства (20 шт.);
- канифоль сосновая (20 шт.);
- припой ПОС 61 Gigant SP-001 (20 шт.);
- флюс для пайки ЛТИ-120 с кисточкой (20 шт.);
- набор пинцетов (20 шт.);
- лабораторные халаты (20 шт.);
- защитные очки (20 шт.);
- кусачки прямые мини, 1PK-501A, Pro'sKit (20 шт.);
- контейнер универсальный HONEYCOMB 2 л (20 шт.).

1.10. Категория обучающихся – 14 – 18 лет.

1.11. Срок реализации программы – 2 месяца. Объём программы – 24 учебных часа, запланированных на весь период обучения.

1.12. Формы организации образовательной деятельности – групповой формат очно-заочной формы обучения с количеством учащихся в группе до 20 человек.

1.13. Режим занятий – с 16 часов 00 минут до 19 часов 20 минут один раз в неделю с перерывом в 20 минут.

1.14. Планируемые результаты.

Личностные результаты:

- формирование интереса к техническому творчеству и инженерной деятельности;
- развитие ответственного отношения к учебе, самостоятельности и организованности;

- осознание важности соблюдения правил безопасности при работе с радиотехническими устройствами и инструментами;
- формирование уважительного отношения к труду и техническим достижениям.

Метапредметные результаты:

- умение работать с технической информацией: анализировать схемы, находить и устранять ошибки;
- развитие логического мышления, навыков решения задач и планирования работы;
- освоение коллективной работы, взаимодействия с другими участниками при выполнении групповых проектов;
- формирование навыков проектной и исследовательской деятельности.

Предметные результаты:

- знание основных принципов работы радиоприемников: понимание понятий модуляции, частоты, амплитуды;
- умение читать простейшие электрические схемы радиотехнических устройств;
- владение навыками пайки электронных компонентов и работы с инструментами;
- способность самостоятельно собрать и настроить простой радиоприемник, продемонстрировать его работу и объяснить принцип действия;
- умение проводить тестирование и устранять мелкие неисправности в радиотехнических устройствах;

Эти результаты соотносятся с целью и задачами программы, обеспечивая достижение практических, образовательных и воспитательных целей в рамках обучения радиотехнике.

1.15. Форма подведения итогов – демонстрация рабочего устройства.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в радиотехнику	4	4	0	
2.	Основы работы радиоприемников	4	4	0	
3.	Чтение схем радиоприемников	4	4	0	опрос
4	Основы пайки электронных	4	0	4	

	компонентов				
5.	Сборка простого радиотехнического устройства	4	0	4	
6.	Испытания и устранение неисправностей	4	0	4	демонстрация устройства
	ВСЕГО	24	12	12	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма аттестации
1.	апрель		16:00-19:20	лекция	4	БМ 67, ауд 22-07	
2.	апрель		16:00-19:20	лекция	4	БМ 67, ауд 22-07	
3.	апрель		16:00-19:20	лекция	4	БМ 67, ауд 22-07	опрос
4.	апрель		16:00-19:20	практическое	4	БМ 67, ауд 22-07	
5.	май		16:00-19:20	практическое	4	БМ 67, ауд 22-07	
6.	май		16:00-19:20	практическое	4	БМ 67, ауд 22-07	защита проекта

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

4.1. Рабочая программа модуля «Теоретические основы радиотехники»

Аннотация

4.1.1. Модуль «Теоретические основы радиотехники» входит в образовательную программу «Введение в радиотехнику».

4.1.2. Направленность (профиль) модуля – техническая.

Модуль направлен на:

- развитие у школьников технических навыков;
- развитие способности апробации теоретического знания в прикладной технической деятельности;
- формирование положительного отношения к интеллектуальному развитию в научно-технической области.

4.1.3. Уровень сложности модуля – базовый.

4.1.4. Новизна модуля заключается в его практико-ориентированном подходе и использовании современных образовательных технологий. Данный модуль акцентирует внимание на изучении основ радиотехники для дальнейшего применения знаний в

практической части.

4.1.5. Актуальность модуля определяется рядом факторов. В условиях цифровизации экономики и широкого использования радиотехнических устройств существует потребность в специалистах, обладающих навыками работы с радиотехникой и электроникой. Программа отвечает запросам родителей и обучающихся, стремящихся к развитию технического мышления, что способствует профессиональной ориентации.

4.1.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена практической направленностью, использованием современных методов обучения и создания условий для личного и профессионального роста обучающихся.

4.1.7. Цель модуля – формирование устойчивого интереса к радиотехнике и базовых компетенций в области работы с радиотехническими устройствами, включая изучение принципов функционирования простого радиоприемника, развитие навыков чтения электрических схем, электронных компонентов.

4.1.8. Задачи модуля – способствовать развитию навыков аналитического мышления, решения технических задач и работы с информацией, развить понимание значимости здорового и безопасного подхода при работе с инструментами и электронными устройствами.

4.1.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на изучение принципов работы радиоприемных устройств. Практико-ориентированный подход – курс включает в себя объем практических занятий, в ходе которых учащиеся изучают работу электронных компонентов и собирают работающее радиоприемное устройство. Междисциплинарный характер – программа сочетает знания из физики, математики, информатики и инженерного дела, формируя у школьников целостное представление о современных технологиях.

Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в радиотехнику	4	4	0	
2.	Основы работы радиоприемников	4	4	0	
3.	Чтение схем радиоприемников	4	4	0	опрос
	ВСЕГО	12	12	0	

Разделы и темы модуля

Введение в радиотехнику (4 часа)

Развитие радио и его влияние на науку и технологии. Основные изобретатели и их вклад. Электромагнитные волны: природа, свойства, распространение. Частота и длина волны, диапазоны радиоволн. Понятия модуляции (АМ, FM) и демодуляции.

Основы работы радиоприемников (4 часа)

Основные элементы радиоприемника и их функции (антенна, детектор, усилитель, динамик). Разновидности радиоприемников (аналоговые, цифровые, супергетеродинные). Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, транзисторы, диоды. Обзор их назначения и принципа работы.

Чтение схем радиоприемников (4 часа)

Символы резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, диодов, транзисторов. Обозначения антенного входа, детектора, усилителя и динамика. Принципиальные, монтажные и функциональные схемы. Различие между ними и их применение. Взаимодействие между компонентами в схеме.

Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме опроса. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

«зачтено»

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

«не зачтено»

- обучающийся не усвоил программный материал, не излагает его грамотно и по существу;
- допускает существенные неточности;
- не делает выводы и обобщения;
- не владеет системой специализированных понятий.

Методические материалы модуля

1. Харкевич А. А. Основы радиотехники. – 3-е изд., стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-0790-7.

2. Бессонов В.В. Радиоэлектроника для начинающих – М: СОЛОН-Р, 2010. – 494 с. – ISBN 5-93455-112-4
3. Очерки истории радиотехники / Академия наук СССР, Институт истории естествознания и техники; [отв. ред. Б. С. Сотин]. – Москва: Издательство Академии наук СССР, 1960.
4. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2018.
5. Смирнов А. Н. Радиотехнические системы и комплексы –

4.2. Рабочая программа модуля «Создание и тестирование электронного устройства»

Аннотация

4.2.1. Модуль «Создание и тестирование электронного устройства» входит в образовательную программу «Введение в радиотехнику».

4.2.2. Направленность (профиль) модуля – техническая.

Модуль направлен на:

- развитие у школьников технических навыков;
- развитие способности апробации теоретического знания в прикладной технической деятельности;
- формирование положительного отношения к интеллектуальному развитию в научно-технической области.

4.2.3. Уровень сложности модуля – базовый.

4.2.4. Новизна модуля заключается в его практико-ориентированном подходе и использовании современных образовательных технологий. Данный модуль акцентирует внимание на практическом применении знаний. Обучающиеся не только изучают работу радиотехнического устройства, но и самостоятельно собирают его, осваивая навыки пайки и работы с электронными компонентами.

4.2.5. Актуальность модуля определяется рядом факторов. В условиях цифровизации экономики и широкого использования радиотехнических устройств существует потребность в специалистах, обладающих навыками работы с радиотехникой и электроникой. Программа отвечает запросам родителей и обучающихся, стремящихся к развитию технического мышления, что способствует профессиональной ориентации.

4.2.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена практической направленностью, использованием современных методов обучения и создания условий для личного и профессионального роста обучающихся.

4.2.7. Цель модуля – формирование устойчивого интереса к радиотехнике и базовых компетенций в области работы с радиотехническими устройствами, включая изучение принципов функционирования простого радиоприемника, развитие навыков чтения электрических схем, сборки и пайки электронных компонентов.

4.2.8. Задачи модуля – способствовать развитию навыков аналитического мышления, решения технических задач и работы с информацией, развить понимание значимости здорового и безопасного подхода при работе с инструментами и электронными устройствами.

4.2.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на изучение принципов работы радиоприемных устройств и их самостоятельной сборке. Практико-ориентированный подход – курс включает в себя объем практических занятий, в ходе которых учащиеся изучают работу электронных компонентов и собирают работающее радиотехническое устройство. Междисциплинарный характер – программа сочетает знания из физики, математики, информатики и инженерного дела, формируя у школьников целостное представление о современных технологиях.

Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы пайки электронных компонентов	4	0	4	
2.	Сборка простого радиотехнического устройства	4	0	4	
3.	Испытания и устранение неисправностей	4	0	4	демонстрация устройства
	ВСЕГО	12	0	12	

Разделы и темы модуля

Основы пайки электронных компонентов (4 часа)

Практическое занятие по демонстрации пайки различных элементов для приёмника.

Сборка простого радиоустройства (4 часа)

Практическое занятие, посвященное финальной сборке и первичному тестированию радиоустройства и проверки его работоспособности.

Испытания и устранение неисправностей (4 часа)

Практическое занятие дающее ученикам время и возможность исправить текущие недочёты в их готовом проекте и сдать на оценивание функционирующее устройство.

Формы аттестации и оценочные материалы

Итоговая аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме демонстрации готового устройства. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

«зачтено»

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

«не зачтено»

- обучающийся не усвоил программный материал, не излагает его грамотно и по существу;
- допускает существенные неточности;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- не делает выводы и обобщения;
- не владеет системой специализированных понятий.

Оценочные материалы

Презентация работы итогового устройства.

Методические материалы модуля

1. Харкевич А. А. Основы радиотехники. – 3-е изд., стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-0790-7.
2. Бессонов В.В. Радиоэлектроника для начинающих – М: СОЛОН-Р, 2010. – 494 с. – ISBN 5-93455-112-4
3. Очерки истории радиотехники / Академия наук СССР, Институт истории естествознания и техники; [отв. ред. Б. С. Сотин]. – Москва: Издательство Академии наук СССР, 1960.

4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н. Н. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2018.

5. Баканов Г. Ф. Конструирование и производство радиоаппаратуры: учебник для СПО / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов. – М.: Академия, 2011. – 381 с. – ISBN 978-5-7695-5312-7

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития обучающихся.

5.2. Текущий контроль успеваемости – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала; отслеживание активности обучающихся.

5.3. Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится на 6 занятии по завершению освоения предметов, курсов, дисциплин (модулей). Формы и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определены в пункте 4 настоящей программы в рабочих программах предметов, курсов, дисциплин (модулей).

5.4. Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения дополнительной образовательной программы с целью определения изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков.

Итоговая аттестация проводится в форме демонстрации рабочего устройства.

5.5. Оценочные материалы:

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

«зачтено»

– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;

- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

«не зачтено»

- обучающийся не усвоил программный материал, не излагает его грамотно и по существу;
- допускает существенные неточности;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- не аргументирует научные положения;
- не делает выводы и обобщения;
- не владеет системой специализированных понятий.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Харкевич А. А. Основы радиотехники. – 3-е изд., стер. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 512 с. – ISBN 978-5-9221-0790-7.
2. Бессонов В.В. Радиоэлектроника для начинающих – М: СОЛОН-Р, 2010. – 494 с. – ISBN 5-93455-112-4
3. Очерки истории радиотехники / Академия наук СССР, Институт истории естествознания и техники; [отв. ред. Б. С. Сотин]. – Москва: Издательство Академии наук СССР, 1960.
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н. Н. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2018.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Манаев Е. И., Основы радиоэлектроники: Учеб. пособие для вузов - М.:Радио, 1985. - 488 с
2. Бессонов В.В. Радиоэлектроника для начинающих – М: СОЛОН-Р, 2010. – 494 с. – ISBN 5-93455-112-4
3. Матью Мэндл, 200 ИЗБРАННЫХ СХЕМ ЭЛЕКТРОНИКИ – Мир, 1985. – 171с.
4. ГОСТ 2.702-75 ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ
5. ГОСТ 2.105-2019 Общие требования к текстовым документам