|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Национальный**  **исследовательский университет**  **«Высшая школа экономики»**  **Лицей** | | | **Приложение 88**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол от 04.12.2017 |
|  |  | | |

**Рабочая программа учебного предмета (курса)**

**«Инженерия»**

**10-11 класс**

**Автор:**

Грачев Н.Н.

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса)**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (10-11 кл.) освоение учебного предмета «Инженерия» предполагает достижение личностных, метапредметных и предметных результатов, включая выработку практических навыков по методам и средствам проектирования, моделирования и создания реально действующих изделий радиоэлектроники и вычислительной техники.

* 1. Личностные результаты освоения учебного предмета включают в себя:
* понимание основ поведения в научно-технической и производственной сфере для осуществления осознанного выбора будущей специализации;
* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
* использование приобретенных знаний и умений в практиче­ской деятельности и повседневной жизни для решения практических задач, связанных с жизненными ситуа­циями; совершенствования собственной познавательной деятельно­сти; оценки происходящих событий и поведения людей с научно-производственной точки зрения;
* владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
* умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
  1. Предметные результаты освоения учебного предмета включают в себя:
* понимание смысла основных теоретических положений инженерии;
* знание основных принципов инновационной научно-технической деятельности, функционирования фирмы, отрасли и государства;
* понимание сути взаимодействия исследовательской, проектной и производственной деятельности;
* изучение таких понятий как: предмет и метод инженерной науки, факторы производства, цели фирмы, рынок научно-технической продукции;
* понимание алгоритма практической проектной деятельности на основе формирования навыков по моделированию, проектированию и созданию реальных образцов электронных средств;
* выработка навыков по практическому применению полученных знаний в области проектирования, моделирования и технологии изготовления реальных радиоэлектронных устройств и средств.
  1. Метапредметные результаты освоения учебного предмета включают в себя:
* владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических и аналитических задач;
* готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
* владение навыками по реальному проектированию и созданию электронных средств и устройств широкого назначения обладая практическими знаниями и опытом в процессе проектирования, моделирования и создания реальных радиоэлектронных изделий.

**Другими основными результатами и задачами программы учебного предмета являются:**

* **Образовательные:**
* формировать специальные компетентности обучающихся в области технического конструирования;
* способствовать развитию творческого потенциала воспитанников
* средствами радиотехнического моделирования.
* **Воспитательные:**
* воспитание профессионального интереса к профилю специальности;
* воспитание современного конструктивно-технического мышления.
* **Развивающие:**
* развивать любознательность и интерес к решению творческих и изобретательских задач, проектированию, изготовлению изделий
* расширение информационного поля;
* формирование активной творческой позиции;
* развитие самостоятельности, аккуратности и ответственности

**С учетом практического и профессионального аспекта при изучении данного предмета лицеисты должны знать:**

* основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации;
* нормативные требования по проведению сборки и монтажа;
* структурно-алгоритмическую организацию сборки и монтажа;
* технологическое оборудование, применяемое для сборки и монтажа;
* назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования.

**Уметь:**

* анализировать конструкторско-технологическую документацию;
* выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания;
* использовать технологию изготовления и монтажа печатных плат;
* выполнять операции по установке на печатную плату компонентов;
* выполнять слесарно-сборочные операции при изготовлении корпусов блоков и приборов;
* выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
* устранять обнаруженные дефекты;
* выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
* осуществлять наладку основных видов технологического оборудования;
* выполнять электромонтажные и сборочные работы при ручном монтаже;
* осуществлять несложные регулировки радиотехнических устройств.

**Иметь практический опыт:**

* конструирования и изготовления несложных радиоэлектронных устройств;
* выполнения технологического процесса сборки и монтажа радиотехнических приборов, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.

**К ожидаемым результатам можно отнести:**

* умение учащихся изготавливать технические объекты по образцу, чертежу, по рационализаторским предложениям;
* умение учащихся использовать в речи правильной технической терминологии, технических понятий и сведений;
* формирование навыков безопасной работы с инструментом и приспособлениями при обработке различных материалов;
* формирование интереса к техническим видам творчества;
* воспитание гражданских качеств личности, патриотизма;
* формирование потребностей в самоорганизации: аккуратности, трудолюбия, основ самоконтроля, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
* развитие логического и технического мышления обучающихся;
* развитие коммуникативных навыков, умения работать в команде.

**Формы занятий:**

* теоретические учебные занятия;
* практические учебные занятия;
* творческие учебные занятия;
* проектная деятельность;
* изучение специальной литературы;
* ознакомление с новинками техники;
* изготовление электронных изделий согласно программе;
* проведение творческих конкурсов.

1. **Содержание учебного предмета**

**Тема 1. Основы инженерии. Понятие, назначение и область применения.**

Человеческая интеллектуальной деятельность, применение достижений науки, техники, использование законов физики и природных ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества. Инженерная деятельность и ее разновидности. Понятие инновационной научно-технической деятельности. Инновационный процесс. Творческий процесс в инженерной деятельности. Приобретение знаний. Инженерия знаний.

**Тема 2. Основы психологических процессов в инженерии.**

Понятие о восприятии. Психологические основы восприятия зрительной информации. Психологические основы восприятия слуховой и графической информации. Память, язык и речь. Обучение и развитие познавательных способностей. Мышление и решение задач. Методы познания. Методы и алгоритмы решения творческих технических задач.

Типология личностей. Характер личности. Технологии принятия решений.

Начинать тоже надо учиться. Уровни научного познания и их взаимосвязь.

**Тема 3. Основы прикладной психологии в инженерии.**

Графическое отображение информации. Визуальный язык. Графическое высказывание. Как показывать «что», «как», «сколько», «где». Графический дизайн, товарные знаки и фирменный стиль. Эргономика и психология. Обеспечение энергией. Приложение сил. Размер тела и поза. Воздействие климата. Ограниченность органов чувств. Обеспечение информацией. Система «человек-машина». Социально-экономические условия работы. Возраст, усталость, бдительность и несчастные случаи. Конструирование работы. Человек и цвет. Свет и цвет, Цветовое оформление помещений. Классификация цветов по их психологическому воздействию на человека.

Наука и искусство проектирования. Творческий процесс в проектировании. Инженерное проектирование в инновационном процессе. Техническая эстетика и дизайн. Этапы и методы проектирования. О новых методах проектирования. Творческое воображение и изобретательство. О критике идей. Ноу-хау и защита интеллектуальной собственности. Теория решения изобретательских задач. Руководитель предприятия.

**Тема 4. Практика психологии управления в инженерии**

Руководитель познай самого себя. Каким образом найти свое место в инженерии. О вере в себя и начатое дело. Руководитель усовершенствуй себя. Рецепты внимания. Как улучшить память. Руководитель научи себя сам. Как стать блестящим оратором. О самоанализе и честолюбии О творческих резервах. О задачах и организаторских способностях руководителя. Человек манипулятор. Процесс активного мышления. Что означают жесты в общении. Общение с людьми.

**Тема 5. Основы физических явлений, происходящих в электронных устройствах.**

**Тема 6. Электротехнические устройства.**

Кнопки и переключатели. Условные и графические обозначения. Типы, назначение, характеристики и применение. Электромагнитные реле и шаговые искатели. Условные графические обозначения. Типы, основные характеристики и применение.

Элементы индикации и сигнализации: лампы накаливания, газоразрядные индикаторы, полупроводниковые излучающие приборы, знаковые и цифровые индикаторы, устройства акустической сигнализации. Условные графические обозначения. Назначение, основные характеристики и способы включения в электронных устройствах.

Электрические машины. Условное графическое обозначение. Принцип действия. Микроэлектродвигатели постоянного тока: основные типы и их характеристики.

Трансформаторы. Условное графическое обозначение. Принцип действия. Расчет трансформаторов.

**Тема 7. Электронные измерительные приборы.**

Назначение и краткая характеристика приборов для контроля параметров и наладки электронных устройств.

Генератор сигналов низкой частоты. Генератор сигналов высокой частоты. Генератор сигналов специальной формы. Осциллограф. Частотомер. Электронные приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности.

Безопасность труда при проведении измерений. Правила эксплуатации приборов и методика проведения измерений.

**Тема 8. Полупроводниковые приборы.**

Полупроводниковые материалы. Полупроводниковый диод. Условное графическое обозначение. Вольтамперная характеристика диода. Основные типы, параметры и применение полупроводниковых диодов.

Биполярный транзистор. Принцип действия. Условные графические обозначения. Транзисторы структуры р – n – p и n – p – n. Основные характеристики биополярных транзисторов.

Транзистор – усилитель электрического сигнала. Схемы включения транзистора и их основные характеристики. Классификация биополярных транзисторов.

Полевые транзисторы. Условные графические обозначения. Принцип действия и характерные особенности применения.

Правила монтажа полупроводниковых приборов.

Многослойные полупроводниковые приборы: динистор, тринистор, семистор. Условные графические обозначения. Принцип действия. Основные типы и применение.

Интегральные микросхемы. Технология изготовления. Гибридные ИМС.

**Тема 9. Источники питания. Обработка и генерирование аналоговых сигналов.**

Выпрямление напряжения переменного тока.  Принцип действия одно- и двухполупериодного выпрямителей. Схемы выпрямителей. Расчет мостовой схемы выпрямителя. Перспективы развития источников вторичного электропитания.

Усилители аналоговых сигналов в устройствах автоматики. Усилительный каскад на транзисторе. Установка режима работы транзистора по постоянному току. Простейший расчет параметров элементов усилительного каскада на транзисторе. Входные и выходные характеристики каскада.

Усилитель напряжения. Виды связи между каскадами усилителя. Обратная связь в усилителе. Усилитель постоянного тока. Усилитель мощности.

Генерация гармонических колебаний. LC-  и RC-автогенераторы.

Аналоговые интегральные микросхемы. Классификация аналоговых ИМС. ИМС дифференциального усилителя. Условное графическое обозначение. Принцип действия и применение ИМС дифференциального усилителя. ИМС операционного усилителя. Условное графическое обозначение. Принцип действия и назначение. Основные схемы использования ИМС операционного усилителя.

**Тема 10.   САПР схемотехнического и конструкторского проектирования электронных средств.**

**3. Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тематическое содержание курса** | **Количество**  **аудиторных часов** | **Основные виды деятельности** |
| **10 класс** | | | |
|  | Основы инженерии. Понятие, назначение и область применения. | 8 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. |
|  | Основы физических явлений, происходящих в электронных устройствах. | 8 | Изучение основ физических явлений в электронике |
|  | Основы психологических процессов в инженерии | 22 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение практических задач. |
|  | Электротехнические устройства | 30 | Изучение теоретических основ. Решение практических задач. |
|  | **Итого в 10 классе** | **68** |  |
| **11 класс** | | | |
|  | Основы прикладной психологии в инженерии | 8 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение практических задач. Домашние задания |
|  | Электронные измерительные приборы | 10 | Изучение теоретических основ. Решение практических задач. |
|  | Практика психологии управления в инженерии | 10 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение практических задач. |
|  | Полупроводниковые приборы | 10 | Изучение теоретических основ. Решение практических задач. |
|  | Источники питания. Обработка и генерирование аналоговых сигналов | 10 | Изучение теоретических основ. Решение практических задач. |
|  | САПР схемотехнического и конструкторского проектирования электронных средств. | 20 | Изучение теоретических основ. Решение практических задач. |
|  | **Итого в 11 классе** | **68** |  |
|  | **Итого** | **136** |  |

**Дополнительные материалы**

**Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности**

Учебно-методическое обеспечение реализации учебного курса «Инженерия» базируется на изучении обучающимися фрагментов оригинальных текстов авторов теорий, концепций и исследований в области науки и проектной деятельности, практическими пособиями по инженерному, схемотехническому проектированию, стандартами конструкторской документации и компьютерного проектирования, изучению САПРов по схемотехническому и конструкторскому проектированию.

**Литература:**

Базовые учебники – нет

1. Шадриков В.Д. Психологическая характеристика нормального человека, или познай самого себя. М.: Университетская книга; Логос, 2009.

2. Грачев Н.Н. Психология инженерного труда: Учеб. Пособие. - М.: Высшая школа, 1998. – 333с.

3. Грачев Н.Н., Ломакин О.Е., Шленоа Ю.В. Введение в психологию инновационной научно-технической деятельности. Учеб. Пособие. - М.: Высшая школа, 1996 г.

4. Приобретение знаний: Пер. с япон. (под редакц. С.Осуги, Ю. Саэки.)- М.: МИР, 1990 - 304с.

5. Краюхин Г.А., Шайбакова Л.Ф. Инновации, инновационные процессы и методы их регулирования: сущность и содержание: Лекция/ СПбГИЭА. - СПб., 1995. - 59с.

6. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов/ С.Д.Ильенкова, Л.М.Гохберг, С.Ю.Ягудин и др.; Под ред. С.Д.Ильенковой. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. - 327с.

7. Учимся учиться/ Под ред. А.М.Зимичева.- Л.: Лениздат, 1990.-205с.

8. Адлер А. Практика и теория индивидуальной психологии. М.: Издательство

института психотерапии, 2002.

9. Курс практической психологии (Автор-составитель Кашапов Р.Р.) - Можайск, 1992- 591с.

10. Лебедев В.И. "Психология и управление" - М.: 1990

11. Демидов В.Е. "Как мы видим то, что видим" - 2-е. изд., перераб. и доп. - М.: Знание, 1987 - 240с.

12. Шадриков В.Д. Ментальное развитие человека. – М.: Аспект Пресс,

2007.

13. Толанский С. "Оптические иллюзии": пер. с англ. - М.: МИР, 1967

14. Линдсей П., Норман Д., "Переработка информации у человека" (введение в психологию): пер. с англ. (под редакц. Лурия А.Р.) - М.: МИР, 1974-550с

15.П. Хилл "Наука и искусство проектирования" (методы проектирования, научное обоснование решений): пер. с англ. Коваленко Е.Г. (под редакцией Венды В.Ф., - М.: МИР, 1973 - 262с.

16. Джонс Дж.К. "Методы проектирования: пер. с англ. 2-е изд, доп. - М.: МИР, 1986-326с

17. Синглтон В.Т. "Введение в эргономику: пер. с англ. (Всемирная организация здравоохранения) Женева, 1974 - М.: Медицина, 148с.

18. Боумен У. "Графическое представление информации": пер. с англ. (под ред. Венды В.Ф). - М.: МИР, 1971-225с.

19. Пекелис В.Д. "Твои возможности, человек! - М.: Знание, 1974 - 208с.

20. Ярочкина Г. В. Радиоэлектронная аппаратура и проборы: Монтаж и регулировка: учебник для нач. проф. образования – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 240 с.

1. Гуляева Л. Н. Технология монтажа и регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов: учеб. пособие для нач. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 256 с.