

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института №3

  
Л.И. Чубраева  
20/14

**Основная образовательная программа  
высшего профессионального образования**

<b>Направление подготовки</b>	221000 Мехатроника и робототехника
<b>Квалификация (степень) выпускника</b>	Бакалавр
<b>Профиль подготовки</b>	Робототехника
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра №32 Технической физики, электромеханики и робототехники
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Срок освоения ОП</b>	4 года

## **1. Общие положения**

Основная образовательная программа бакалавриата реализуемая ГУАП по направлению подготовки 22100062 «Мехатроника и робототехника» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ГУАП с учетом требований рынка труда и на основе федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы.

Программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

## **2. Нормативные документы для разработки ООП по направлению подготовки бакалавра**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2009 № 545;
3. Положение о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования", утвержденное Приказом Минобрнауки РФ от 25.03.2003 N 1154

### **3. Общая характеристика образовательной программы**

#### **3.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам.**

Обучение по программе бакалавриата осуществляется по очной форме обучения. Срок освоения образовательной программы по очной форме составляет 4 года. По окончании обучения выпускнику присваивается квалификация «бакалавр».

#### **3.2. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров.**

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника включает в себя мехатронику и робототехнику.

Мехатроника - область науки и техники, основанная на системном объединении узлов точной механики, датчиков состояния внешней среды и самого объекта, источников энергии, исполнительных механизмов, усилителей, вычислительных устройств (ЭВМ и микропроцессоры). Мехатронная система - единый комплекс электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники, между которыми осуществляется постоянный динамически меняющийся обмен энергией и информацией, объединенный общей системой автоматического управления, обладающей элементами искусственного интеллекта.

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих). Роботы и робототехнические системы предназначены для выполнения рабочих операций от микро- до макро размерностей, в том числе с заменой человека на тяжелых, утомительных и опасных работах.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- автоматические и автоматизированные системы;
- средства управления и контроля;
- математическое, алгоритмическое, программное и информационное обеспечение;
- способы и методы проектирования, производства, отладки и эксплуатации;
- научные исследования и производственные испытания в промышленности, в том числе оборонной, энергетике, транспорте, медицине и сельском хозяйстве.

#### **3.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники.**

Бакалавр по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- эксплуатационная;
- организационно-управленческая.

Бакалавр по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*научно-исследовательская деятельность:*

- теоретические и (или) экспериментальные исследования, проводимые в целях изыскания принципов и путей совершенствования существующих объектов профессиональной деятельности (далее изделий), обоснования их технических характеристик, определения условий применения, эксплуатации и ремонта;

- патентные исследования, изучение на патентную чистоту объектов интеллектуальной собственности, используемых при выполнении научно-исследовательской работы;
- разработка моделей (математических, физических) - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной части и изготовленных для проверки принципа его действия и определения отдельных характеристик;
- разработка макетов - упрощенных воспроизведений в определенном масштабе изделия или его составной части, на котором исследуют отдельные характеристики изделия, а также оценивают правильность принятых технических и конструктивных решений.

*проектно-конструкторская деятельность:*

- на этапе эскизного проектирования (Эскизный проект - "ЭП"):
- разработка варианта возможного принципиального решения по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению изделия;
- патентные исследования;
- разработка технологической части варианта с обоснованием его технологической реализуемости;
- оценка разрабатываемого варианта изделия по экономической эффективности и необходимому метрологическому обеспечению;
- обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации варианта изделия;
- на этапе технического проектирования (Технический проект - ТП):
- разработка проектной конструкторской документации технического проекта (ТП) по составным частям изделия;
- разработка проектной программной документации технического проекта (ТП) по составным частям изделия;
- на этапе выпуска рабочей документации опытного образца, его изготовления и предварительных испытаний;
- разработка рабочей конструкторской документации по составным частям опытного образца изделия;
- выпуск эксплуатационной документации составных частей опытного образца изделия;
- проведение предварительных испытаний составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам.

### **3.4. Планируемые результаты освоения основной образовательной программы.**

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-2);
- способностью уметь использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-4);

- способностью иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-5);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-6);
- способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-7);
- способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-9);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-10);
- способностью владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-11);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- общепрофессиональными компетенциями (в соответствии с видами деятельности)

(ПК):

научно-исследовательская деятельность (НИР):

способностью и готовностью:

разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления;

применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

реализовывать модели средствами вычислительной техники;

определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям (ПК-1);

способностью и готовностью:

разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;

разрабатывать программные средства макетов;

проводить настройку и отладку макетов;

применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов (ПК-2);

проектно-конструкторская деятельность (ПКР):

Этапы эскизного проектирования (Эскизный проект - "ЭП")

и технического проектирования (Технический проект - "ТП")

Способностью и готовностью:

вести патентные исследования в области профессиональной деятельности;

выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;

разрабатывать функциональные схемы;

проводить энергетический расчет и выбор исполнительных элементов;

вести анализ устойчивости, точности и качества процессов управления;  
проводить регулировочные расчеты - синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств;

вести разработку алгоритмов и программных средств реализации корректирующих устройств;

проводить кинематические, прочностные расчеты, оценки точности механических узлов;

вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств (ПК-3);

способностью и готовностью:

разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем;

разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения;

разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;

оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности;

проводить качественный и количественный анализ опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов и обосновывать меры по их предотвращению.

Этап выпуска рабочей документации опытного образца, его изготовления и предварительных испытаний (ПК-4)

способностью и готовностью:

разрабатывать рабочую конструкторскую документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем;

разрабатывать рабочую конструкторскую документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения;

разрабатывать рабочую программную документацию по составным частям опытного образца мехатронной или робототехнической системы;

выпускать эксплуатационную документацию составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы;

участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-5).

### **3.5 Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы.**

Реализация основной образовательной программы бакалавриата обеспечивется научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 50 процентов, ученую степень доктора наук (в том числе степень, присваиваемую за рубежом прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора должна иметь не менее восьми процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени. К образовательному процессу должно быть привлечено не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

#### **4. Учебная и производственная практика.**

Раздел основной образовательной программы бакалавриата "Учебная и производственная практики" является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика проводится на кафедре, в научно-исследовательских аудиториях. Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося. Вуз предоставляет обучающимся возможность изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий; составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию); выступить с докладом на конференции).

Производственную практику студенты вуза проходят на базе профильных предприятий, с которым вуз заключил долгосрочные договоры.

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации основной образовательной программы.**

учебный план

календарный учебный график

рабочие программы дисциплин;

программы практик,

фонд оценочных средств по дисциплинам.

учебники и учебные пособия;

периодические издания;

электронные библиотечные ресурсы:

[ЭБС "Znanium"](#), договор № 025-7 от 30.01.2014г.

[ЭБС "Лань"](#), договор № 754-7 от 07.11.2013г.

["Scopus"](#), договор № 810-7 от 28.11.2013г.

["ScienceDirect Freedom Collection"](#), договор № 810-7 от 28.11.2013г.

[SCIENCE INDEX \(eLIBRARY.RU\)](#), договор № 657/2014/162-7 от 24.02.2014г.

## **6. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса при реализации основной образовательной программы.**

### **1. Лаборатория микропроцессорной техники.**

Количество стендов – 6. Лаборатория предназначена для изучения устройства микроконтроллеров семейства dsPIC33, современных компонент, входящих в состав типичных устройств, базирующихся на применении микропроцессорной техники, исследования законченных устройств на базе микропроцессоров, решения специфичных задач по управлению различными объектами, сбору, хранению и обработке информации.

### **2. Лаборатория приводов.**

Количество стендов – 3. Количество дополнительных компьютеров – 3. Лаборатория предназначена для изучения автоматизированных электроприводов, силовой преобразовательной техники, систем управления электроприводами, систем автоматического управления.

Стенды позволяют провести следующие работы:

Исследование механических характеристик ДПТ-НВ.

Исследование разомкнутой системы УВ-ДПТ.

Исследование разомкнутой системы ШИП-ДПТ.

Исследование характеристик одноконтурной системы ШИП-ДПТ с обратной связью по току.

Исследование характеристик одноконтурной системы ШИП-ДПТ с обратной связью по скорости.

Исследование характеристик двухконтурной системы ШИП-ДПТ с обратной связью по скорости и по току.

Исследование характеристик системы ШИП-ДПТ с обратной связью по положению.

Исследование механических характеристик АД-КЗ.

Исследование разомкнутой системы АИ-АД-КЗ.

Исследование характеристик системы АИ-АД со скалярным регулированием и разомкнутой обратной связью по скорости.

Исследование характеристик системы АИ-АД со скалярным регулированием и замкнутой обратной связью по скорости.

Исследование характеристик системы АИ-АД с векторным управлением.

Исследование системы регулирования момента удержания на валу СД.

Исследование шагового режима работы системы преобразователь-СД.

Исследование сервопривода на базе СД.

Исследование однофазного тиристорного УВ.

Исследование трехфазного тиристорного УВ.

Исследование ШИП с несимметричным законом управления.

Исследование ШИП с симметричным законом управления.

Исследование АИ.

### **3. Лаборатория электроники.**

Количество стендов – 4. Количество дополнительных компьютеров – 4, генераторов сигнала – 4, мультиметров – 4. Лаборатория предназначена для подготовки и проведения лабораторных работ по изучению полупроводниковых приборов: выпрямительных и туннельных диодов, стабилитронов и стабисторов, параметрического стабилизатора напряжения на кремниевом стабилитроне, биполярных транзисторов в схемах включения с общим эмиттером и общей базой, схем с инвертирующим и неинвертирующим включением операционных усилителей, формирователей нелинейностей, а также автоколебательный и ждущий мультивибраторы, построенные на операционном усилителе.

### **4. Лаборатория электрических машин.**

Количество стендов – 3. Количество дополнительных компьютеров – 3. Лаборатория предназначена для обучения по курсу «Электрические машины». Позволяет

исследовать электрические машины постоянного и переменного токов в различных режимах работы.

Стенды позволяют провести следующие работы:

Исследование однофазного двух обмоточного трансформатора.

Исследование генераторов постоянного тока независимого и параллельного возбуждения.

Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.

Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

Исследование асинхронной машины в режиме асинхронного генератора.

#### **5. Лаборатория теоретических основ электротехники. (Гастелло)**

Количество стендов – 7. Количество дополнительных мультиметров – 7. Лаборатория предназначена для проведения лабораторно – практических занятий по курсу «Теоретические основы электротехники».

Стенды позволяют провести следующие работы:

Линейные цепи постоянного тока.

Активный двухполюсник постоянного тока.

Пассивный двухполюсник в цепи переменного тока.

Резонансные явления в линейных цепях синусоидального тока.

Трёхфазная цепь, соединенная по схеме звезда.

Трёхфазная цепь, соединенная по схеме треугольник.

Индуктивно-связанные цепи.

Линейные цепи периодического несинусоидального тока

Переходные процессы в линейных цепях постоянного тока.

Цепи с нелинейными резистивными сопротивлениями.

Феррорезонансные цепи.

#### **6. Лаборатория «Электрические цепи» и «Основы электроники».**

Количество стендов – 4. Лаборатория предназначена для проведения лабораторно – практических занятий по курсу «Электротехника, основы электроники».

Стенды позволяют провести следующие работы:

Исследование диодов.

Исследование биполярного транзистора.

Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.

Исследование работы биполярного транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки.

Исследование полевого транзистора.

Исследование усилительного каскада на полевом транзисторе.

Исследование работы полевого транзистора в ключевом режиме при различных видах нагрузки.

Исследование тиристорov.

Исследование самовосстанавливающегося предохранителя.

Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя.

Исследование интегратора и активного фильтра.

Исследование компараторов.

Исследование мультивибраторов.

Исследование цифровых интегральных микросхем.

Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя.

Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя.

Исследование однофазной мостовой схемы выпрямления.

Исследование трёхфазных схем выпрямления.

Исследование сглаживающих фильтров.

Исследование параметрического стабилизатора напряжения.

Исследование понижающего преобразователя постоянного напряжения.

Электроизмерительные приборы и измерения.  
Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока.  
Разветвлённая линейная электрическая цепь постоянного тока.  
Нелинейная цепь постоянного тока с последовательным соединением элементов.  
Разветвлённая нелинейная электрическая цепь постоянного тока.  
Сложная линейная цепь постоянного тока.  
Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.  
Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов.  
Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением элементов.  
Трёхфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «звезда».  
Трёхфазная электрическая цепь при соединении потребителей по схеме «треугольник».  
Нелинейная цепь переменного тока.  
Однофазный трансформатор.

**7. Лаборатория «Преобразовательная техника – 2», «Широтно – импульсные преобразователи постоянного напряжения», «Автономные преобразователи».**

Количество стендов – 9. Количество дополнительных аналоговых осциллографов –

9.

Стенды позволяют проводить следующие виды лабораторных работ:

Исследование понижающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование повышающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование понижающе-повышающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование повышающе-понижающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование реверсивного широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения при симметричном управлении  
Исследование реверсивного широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения при несимметричном управлении  
Исследование однофазного однополупериодного неуправляемого выпрямителя  
Исследование однофазных однополупериодных управляемых выпрямителей  
Исследование схем трехфазных управляемых выпрямителей  
Исследование режимов работы трехфазных управляемых выпрямителей  
Исследование энергетических показателей управляемого выпрямителя  
Исследование двухкомплектного реверсивного преобразователя  
Исследование импульсных преобразователей и стабилизаторов постоянного напряжения  
Исследование трехфазного автономного инвертора напряжения  
Исследование двухзвенного преобразователя частоты  
Исследование однофазного преобразователя переменного напряжения  
Исследование однофазного мостового выпрямителя с корректором коэффициента мощности  
Исследование источника вторичного электропитания  
Исследование понижающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование повышающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование понижающе-повышающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование повышающе-понижающего широтно-импульсного преобразователя постоянного напряжения  
Исследование параллельного автономного инвертора тока

Исследование последовательно-параллельного автономного инвертора тока  
Исследование последовательного резонансного автономного инвертора  
Исследование последовательно-параллельного резонансного автономного инвертора  
Исследование автономного инвертора напряжения  
Исследование автономного инвертора напряжения с широтно- импульсной модуляцией

#### **8. Лаборатория ТАУ.**

Количество стендов – 3. Количество дополнительных приборов (цифровые осциллографы) – 3. Лаборатория предназначена для обучения по специальностям «Теория автоматического управления», «Теория автоматического регулирования», Системы управления электроприводов».

Стенды позволяют проводить следующие виды лабораторных работ:

Исследование статических и динамических характеристик типовых динамических звеньев первого порядка.

Исследование статических и динамических характеристик типовых динамических звеньев второго порядка.

Последовательная коррекция системы автоматического управления.

Встречно-параллельная коррекция системы автоматического управления.

Согласно-параллельная коррекция системы автоматического управления.

Исследование статических режимов модели системы ШИП-ДПТ.

Исследование статических режимов системы ШИП-ДПТ.

Исследование динамических режимов модели системы ШИП-ДПТ.

Исследование динамических режимов системы ШИП-ДПТ.

Исследование динамических режимов системы ШИП-ДПТ в замкнутой системе регулирования.

Исследование статических режимов системы ШИП-ДПТ в замкнутой системе регулирования.

#### **9. Лаборатория «Электрические машины и системы автоматики» (лаборатория микромашин).**

Количество стендов – 8. Лаборатория предназначена для проведения следующих лабораторных работ:

Управляемый ДПТ.

Управляемый АД.

Асинхронный тахогенератор.

Вращающийся трансформатор.

Изучение сельсинов (индикаторный режим).

Изучение сельсинов (трансформаторный режим).

Исследование асинхронного гироскопического двигателя.

Исследование потенциометрического датчика угла.

#### **10. Компьютерный класс**

Компьютерный класс состоит из 16 стационарных компьютеров.

Комплектация каждого компьютера включает:

1. Процессор: Intel(R) core (TM) i5 – 2380P 3,10 ГГц
2. Оперативная память: 4Гб
3. Количество разрядов: 64
4. Видео карта: AMD Radeon HD 7700 Series
5. Жесткий диск: 1Тб ST1000DM003
6. Монитор: Acer G195 HQV
7. Устройства ввода: Logitech
8. Операционная система: windows 7 professional 64

Установленное программное обеспечение для проведения практических и лабораторных работ:

1. Архиватор: 7-Zip 9.20
2. Программа для чтения файлов: Adobe Reader 9.5.2, Djvu.
3. Конструкторские программы для моделирования:
  - 3.1. Autocad 2013
  - 3.2. Inventor 2013
  - 3.3. Компас 3D V14
  - 3.4. Solidworks 2013
4. Программы для математического моделирования:
  - 4.1. Mathcad 14
  - 4.2. Matlab
5. Программы для моделирования полей: Elcut
6. Программы для редактирования текстов: MS Office
7. National Instruments
8. Power world simulation
9. LTspice IV

**11. Лаборатория физики.**

**12. Лаборатория химии**

**13. Лаборатория безопасности жизнедеятельности**

Лаборатория безопасности жизнедеятельности включает в себя:

1. Комплекты оборудования и приборов для лабораторных работ:

№1 «Исследование параметров микроклимата на рабочем месте (температура, влажность, скорость движения воздуха)» в составе аспирационного психрометра, катотермометра, психометра «Волна 1М», цифрового анемометра АП-1, барометра-анероида, термоанемометра ТКМ-1, вентиллятора «Хевел»;

№2 «Исследование освещенности рабочего места» в составе люксметра Ю-116, осветительных ламп различного типа с арматурой, стенда наклонных поверхностей и закруглений с фильтрами, пульта управления, высоковольтного блока питания БВ -2-2, вольтметра В7-27, монохроматора с фотоусилителем и набором ламп;

№3 «Исследование методов защиты от поражения электрическим током» в составе генератора сигналов ГЗ-33, милливольтметра ВЗ-38, мегомметра М1102, стенда-иммитатора способов подключения электрооборудования к сетям электропитания и эквивалентом сопротивления нагрузки человека;

№3а «Исследование электробезопасности с использованием заземляющих и зануляющих устройств» в составе вольтметра универсального В7-16, низковольтного блока питания, магнито-электрического логометра МС-08, стенда заземляющих и зануляющих устройств;

№4 «Исследование шумовых характеристик машин и способов их ослабления» в составе шумомера RFT PSI 1202, блока октавофильтров ОГ 101-01000, звукоизолирующей камеры, магнитофона;

№5 «Исследование запыленности воздуха на рабочем месте» в составе концентратомера радиоизотопного «Прима 01», оптического счетчика частиц АЗ-5, измерителя концентрации аэрозолей ИКП-4, измерителя массовой концентрации пыли «ПРИЗ-2».

2. Компьютерный класс. 8 компьютеров «Pentium 2» с программным обеспечением для тестирования по результатам лабораторных работ.

Программное обеспечение для образовательного компьютерного проекта. Безопасность жизнедеятельности, охрана труда. Версия-5. ( ОКП-5 ).

3. Перечень наглядных и других пособий, методических указаний и материалов к техническим средствам обучения:

- Причины образования смога.
- Электробезопасность человека в быту и на производстве.
- Влияние электромагнитных полей на здоровье человека.

- Причины возникновения пожара
  - Поведение населения при химической или радиационной угрозе заражения
  - Утилизация химических отходов промышленности.
  - Утилизация бытовых отходов.
4. Натуральные образцы и макеты средств защиты.
  5. Приборы дозиметрического контроля: ДП-5В, ИМГ-2Н, РКСБ-104, ДП-24.
  6. Противогазы: ГП-5, ГП-7, ГП-7В.

#### **14. Лаборатория мехатроники и робототехники**

Лаборатория включает в себя следующее оборудование: лабораторная платформа, практикум «Обратный маятник», практикум «Вертолетное управление», практикум «Мехатроника», практикум «ПЛИС», практикум «Микроконтроллеры», многофункциональная плата ввода/вывода сигналов, Academic Standard Suite (1 User), Программное обеспечение для моделирования электронных схем.