**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**“УТВЕРЖДАЮ”**
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«21» июня 2018 г.

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Промышленная электроника

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2018

Образовательная программа 11.03.04 Электроника и наноэлектроника обсуждена на заседании кафедры электроники и электротехники, протокол заседания кафедры № 8 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2018 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор С.А. Харитонов_____

декан РЭФ:

д.т.н., профессор В.А. Хрусталев_____

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 9
3. Содержание образовательной программы 25
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 26
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 28
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 28

Приложение 30

## 1. Общиеположения

### 1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программыуказываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

**1.2 Цель (миссия) образовательной программы**

Миссия образовательной программы 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Промышленная электроника (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит вподготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с разработкой, исследованием и обеспечением функционирования устройств и систем промышленной и силовой электроники в различных областях человеческой деятельности.

**1.3 Сроки освоения образовательной программы**

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.)вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более60 з.е.

**1.4 Язык реализации образовательной программы**

Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

**1.5 Нормативная база**

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяютсяФедеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.15 №218 (зарегистрирован Минюстом России 07.04.15, регистрационный №36765),а также государственныминормативными актами и локальными актами образовательной организации.

**1.6 Особенности образовательной программы**

При разработке образовательной программы 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (профиль:Промышленная электроника)учтены требования регионального рынка труда(в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития отраслей приборостроения, электроники и электротехники.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта:29.010 Сборщик электронных систем (специалист по электронным приборам и устройствам). Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

| Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы | Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандартеи/или по предложению работодателей |
|---|---|

| | |
|---|---|
| – способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);<br>– способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристикприборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2);<br>– готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3);<br>– способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов (ПК-4);<br>– готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-5);<br>– способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-6);<br>– способностью организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-12). | **Обобщенная трудовая функция**:<br>– сборка и монтаж электронных систем конструктивной сложности первого уровня с низкой плотностью компоновки (ПС 29.010);сборка и монтаж электронных систем конструктивной сложности первого уровня с высокой плотностью компоновки (ПС 29.010);сборка и монтаж электронных систем конструктивной сложности третьего уровня (ПС 29.010). |

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

### 1.7 Востребованность выпускников

Выпускникиобразовательной программыбакалавриата востребованы в различных организациях и предприятиях Новосибирской области, например:

- Научно-исследовательский институт Сибирского отделения Российской академии наук (в частностиФедеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт ядерной физики» и «Институт горного дела»).
- Различные образовательные учреждения (ВУЗы, колледжи и центры переподготовки) Новосибирска, Новосибирской области и других регионов России.
- ФГУП ПО «Новосибирский приборостроительный завод» - старейшее предприятие в области оптического и оптико-электронного приборостроения.
- ФГУП ПО «Север» - одно из крупнейших предприятий Росатома в области приборостроения.
- АО Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ и АО«Научно-производственное предприятие «Восток» - крупнейшие предприятия Росэлектроники по производству электронных комплектующих.
- АО «Системы постоянного тока» и АО «ЭРАСИБ» - новосибирские предприятия, производители устройств силовой электроники.
- Новосибирское авиационное производственное объединение им. В.П. Чкалова (НАПО им. В.П.Чкалова).

- Открытое акционерное общество «Новосибирский завод радиодеталей «Оксид».
- Различные государственные учреждения и частные корпорации, специализирующиеся в области управления и обработки информации.

## 2. Квалификационная характеристика выпускника

**2.1 Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших образовательную программу,включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

**2.2 Объектами профессиональной деятельности** выпускников образовательной программы являются материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

**2.3 Основным видом** профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы,является: ***научно-исследовательская.***

**2.4** Обучающийсяготовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем)образовательной программы и основным видомпрофессиональной деятельности.

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

**2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).**

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

| **Коды** | **Компетенции, знания/умения** |
|---|---|
| *Общекультурныекомпетенции (ОК)* | |
| **ОК.1** | **способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции** |
| у1 | уметь употреблять базовые философские категории и понятия |
| у2 | уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного |
| у3 | уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| **ОК.2** | **способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции** |
| з1 | знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества |

| | |
|---|---|
| з2 | знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества |
| у1 | уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития |
| у2 | уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития |
| **ОК.3** | **способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах** |
| з1 | знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков |
| з2 | знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне |
| з3 | основы экономики и организации труда |
| з4 | знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг) |
| з5 | знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений |
| з6 | знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка |
| у1 | уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности |
| у2 | уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования |
| у3 | уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели |
| у4 | уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения |
| у5 | уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему |
| **ОК.4** | **способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности** |
| з1 | знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права |
| з2 | знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности |
| з3 | знать права и обязанности гражданина РФ |
| з4 | основытрудовогозаконодательства |
| у1 | уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности |
| **ОК.5** | **способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия** |
| з1 | знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами |
| з2 | навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; |
| з3 | навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; |
| з4 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| у1 | уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке |
| у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| у3 | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную |

| | |
|---|---|
| | речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| у5 | уметь осуществлять деловую переписку на русском языке |
| **ОК.6** | **способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия** |
| з1 | знать закономерности формирования и развития коллективов |
| з2 | знать основы партнерских отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом |
| у1 | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде |
| у2 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| у3 | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере |
| **ОК.7** | **способность к самоорганизации и самообразованию** |
| з1 | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни |
| з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |
| з3 | знать особенности профессионального развития личности |
| у1 | уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру |
| у2 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |
| у3 | умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности |
| у4 | уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг |
| **ОК.8** | **способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** |
| з1 | знать основы здорового образа жизни |
| з2 | знать последствия отклонения от здорового образа жизни |
| у1 | уметь поддерживать здоровый образ жизни |
| **ОК.9** | **готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий** |
| з1 | знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики |
| з2 | знает связи между экологией и здоровьем человека, основных проявлений опасности среды обитания и антропогенного воздействия на биосферу |
| з3 | правила и нормы охраны труда |
| з4 | критерии, отечественные и международные стандарты в области безопасности жизнедеятельности; |
| з5 | знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности |
| з6 | знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду |
| у1 | владеть методами оценки материальных затрат на обеспечение безопасности жизнедеятельности; |
| у2 | владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности |
| у3 | владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды |
| у4 | оценивать последствия воздействия негативных техногенных факторов на человека и окружающую среду; |
| у5 | уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности |

| | |
|---|---|
| у6 | уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации |
| *Общепрофессиональныекомпетенции (ОПК)* | |
| **ОПК.1** | **способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики** |
| з1 | знать принципы, лежащие в основе работы вакуумных и газоразрядных приборов |
| з2 | знать особенности взаимодействия заряженных частиц с полями в газовой и вакуумной средах |
| з3 | туннельныйэффект |
| з4 | фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; |
| з5 | строение атома и связь с периодической таблицей элементов Менделеева |
| з6 | особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов |
| з7 | знать основные физические законы и явления |
| з8 | знает универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| з9 | основы физики вакуума, плазмы и твердого тела; |
| з10 | принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники; |
| з11 | знать универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| з12 | знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность |
| з13 | знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности |
| у1 | уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств |
| у2 | уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях |
| у3 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| у4 | уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач |
| **ОПК.2** | **способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат** |
| з1 | знать основные закономерности преобразования электрической энергии в механическую и наоборот |
| з2 | основные постулаты и положения квантовой теории; |
| з3 | знать основные типы электрических машин и аппаратов |
| з4 | знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики |
| з5 | знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| з6 | основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники; |
| з7 | знатьуравнениеэлектромагнитногополя |
| з8 | знать строение реальной структуры твердых тел, классификацию и описание дефектов в кристаллических структурах |
| з9 | связь потенциала и напряженности электрического поля, стационарных электрических и магнитных полей, граничные условия для электростатического поля, особенности распространения электромагнитных волн |
| з10 | теоретические основы методов ориентации кристаллов и анизотропного травления |

| | |
|---|---|
| з11 | знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений |
| з12 | базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| з13 | знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |
| у1 | уметь выбирать типы электрических машин и электрических аппаратов по техническим требованиям |
| у2 | уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ |
| у3 | уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира |
| у4 | уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения |
| у5 | владеть навыками моделирования и экспериментального исследования электромагнитного поля |
| у6 | владеть навыками решения задач теории поля |
| у7 | уметь применять средства физико-математического моделирования |
| у8 | прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения, радиационных воздействий |
| у9 | владеть методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники; |
| у10 | уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений |
| у11 | умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности |
| у12 | уметь записывать уравнения электромагнитного поля для различных видов полей в интегральной и дифференциальной формах |
| у13 | оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники; |
| у14 | уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты |
| у15 | выбирать простейшие модели физических объектов и процессов |
| **ОПК.3** | **способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей** |
| з1 | знать основные методы сотавления уравнений состояния нелинейных электрических цепей |
| з2 | знать основные способы регулирования электрических машин постоянного и переменного тока |
| з3 | методы анализа и синтеза базовых цифровых схем и устройств |
| з4 | знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах |
| з5 | структуру и свойства базовых электронных цепей непрерывного и импульсного действия, собранных на транзисторах и интегральных элементах |
| з6 | основытеорииэлектромагнитногополя |

| | |
|---|---|
| з7 | эквивалентныесхемыактивныхэлементов |
| з8 | основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами; |
| у1 | уметь выбрать тип преобразователя электрической энергии для регулирования частоты вращения и момента электродвигателей постоянного и переменного тока |
| у2 | уметь производить выбор схем и систем силовой электроники для обеспечения заданных параметров энергетических установок |
| у3 | уметь выбрать параметры и типы оптоэлектронных приборов для обеспечения гальванической развязки в системах силовой электроники |
| у4 | уметь рассчитывать основные характеристики схем энергетической электроники |
| у5 | уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах |
| у6 | методы анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях; |
| у7 | проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов; |
| у8 | методы анализа частотных и переходных характеристик |
| **ОПК.4** | **готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации** |
| з1 | знать основные способы изображения топологии электрических схем в прикладных программах схемотехнического моделирования |
| з2 | элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики; |
| у1 | уметь отображать информацию об электронных схемах в базовых программах схемотехнического проектирования |
| у2 | применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей; |
| **ОПК.5** | **способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных** |
| з1 | методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами |
| з2 | правовые основы и системы страндартизации и сертификации; |
| з3 | основные методы и средства измерения физических величин; |
| з4 | основыметрологии; |
| у1 | владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| у2 | владеть навыками определения основных требований к параметрам оптоэлектронных приборов, применяемых в устройствах силовой электроники |
| у3 | владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| у4 | владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования; |
| у5 | проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики |
| у6 | обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники; |
| у7 | рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур |
| у8 | применять методы и средства измерения физических величин; |
| **ОПК.6** | **способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации** |

| | |
|---|---|
| | **из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий** |
| з1 | знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты |
| з2 | порядок пользования реферативными, периодическими и справочно-информационными изданиями по профилю работы |
| з3 | классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории; |
| з4 | знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе |
| з5 | знать основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока |
| з6 | свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов; |
| з7 | знать основы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях |
| з8 | знать технологию решения задач, связанных с обработкой, хранением и представлением числовой информации с использованием персонального компьютера |
| у1 | владеть методами работы с глобальными поисковыми системами |
| у2 | уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ |
| у3 | уметь использовать информационные материалы для выбора типоразмера приборов и охладителей при известных интегральных параметрах токовой загрузки |
| у4 | умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| у5 | прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения |
| у6 | уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств |
| у7 | умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов |
| у8 | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| у9 | владеть персональным компьютером как средством управления информацией |
| у10 | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач |
| у11 | уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов |
| у12 | уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе |
| у13 | уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач |
| у14 | умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств |
| **ОПК.7** | **способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности** |
| з1 | иметь представление о методологических особенностях и возможностях математического моделирования, как инструмента проектирования и исследования технических систем |

| | |
|---|---|
| з2 | знать основные схемы энергетической электроники |
| з3 | знать основные типы оптоэлектронных приборов, применяемых в устройствах силовой электроники |
| з4 | иметь представление о математическом моделировании, его методологических особенностях и возможностях, как инструмента проектирования и исследования технических систем |
| з5 | знать схемы и устройства силовой электроники, применяемые в основных типах нетрадиционной энергетики |
| з6 | знать структуру и состав устройств силовой электроники |
| з7 | знать о тенденциях развития современных средств отображения информации |
| з8 | конструкции, параметры, характеристики приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники; |
| з9 | физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания; |
| з10 | знать современные типы электронных индикаторов |
| з11 | технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области электронной техники |
| з12 | физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники; |
| у1 | уметь выбрать и произвести расчет схем силовой электроники для основных типов нетрадиционной энергетики |
| у2 | владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и наноэлектроники; |
| у3 | владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники; |
| у4 | владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы; |
| у5 | владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества |
| у6 | владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| **ОПК.8** | **способность использовать нормативные документы в своей деятельности** |
| з1 | знать основные стандарты для подготовки программного обеспечения микропроцессорных систем управления |
| з2 | действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации |
| з3 | постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности |
| у1 | использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств |
| у2 | осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам; |
| **ОПК.9** | **способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности** |
| з1 | знать основные требования информационной безопасности; |
| з2 | знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных |

| | |
|---|---|
| у1 | уметь разработать программное обеспечение для микропроцессорной системы |
| у2 | работать на персональном компьютере в MS-DOS, OCWINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования |
| у3 | владеть навыками программирования в программно-отладочном комплексе CodeComposerStudio 3.0 |
| у4 | владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств |
| *Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности* | |
| **ПК.1** | **способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования** |
| з1 | знать защитную и коммутационную аппаратуру |
| з2 | знать тепловые процессы в электронной аппаратуре |
| з3 | знать индуктивности проводов и катушек |
| з4 | знать критерии и методы параметрической оптимизации электронных схем |
| з5 | знать методы решения нелинейных алгебраических уравнений |
| з6 | знать основные моментные характеристики регулируемого электропривода |
| з7 | знать основные структуры и схемы устройств микроэлектроники, важнейшие характеристики и параметры |
| з8 | физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации; |
| з9 | особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах наноэлектроники, их классификацию; |
| з10 | знать программно-аппаратные возможности DSC типа TMS320F2812 как представителя микроконтроллеров класса "Motioncontrol" и особенности программирования в программно-отладочном комплексе CodeComposerStudio 3.0 |
| з11 | знать виды математических моделей объектов и систем управления, методы анализа фундаментальных свойств динамических систем, в том числе систем управления и методы синтеза управляющих устройств |
| з12 | конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники; |
| з13 | знать о программах компьютерного моделирования устройств силовой электроники |
| з14 | знать основные принципиальные схемы преобразователей, используемых в электроприводе постоянного и переменного тока |
| з15 | методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники; |
| з16 | знать элементную базу аналоговой и цифровой техники, принцип действия элементов аналоговых и цифровых интегральных схем |
| з17 | знать основные особенности работы СППП в режиме ключа |
| з18 | знать схемы замещения и математические модели пассивных и активных элементов, методы анализа и проектирования СВЭП |
| у1 | уметь формализовать задачи анализа и синтеза электронных схем |
| у2 | умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов |
| у3 | уметь расчитывать различные режимы работы и компоненты устройств цифровой электроники |
| у4 | владеть навыками моделирования устройств преобразовательной техники |
| у5 | уметь использовать аппаратные возможности TMS320F2812 и разрабатывать программное обеспечение для реализации типовых процедур микропроцессорного управления |

| | |
|---|---|
| у6 | уметь применять способы получения математических моделей объектов автоматизации и управления и формулировать требования к свойствам систем |
| у7 | обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники; |
| у8 | владеть навыками математического моделирования процессов в силовой части преобразовательной системы |
| у9 | применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники; |
| у10 | уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации |
| у11 | владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов |
| у12 | применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| у13 | уметь определять мощности потерь и температуру структуры СППП |
| **ПК.2** | **способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения** |
| з1 | знать архитектуру микро-ЭВМ и микропроцессорных систем, в том числе периферийных устройств, входящих в состав микро-ЭВМ |
| з2 | знать о свойствах различных классов динамических систем и об основных способах управления и методах синтеза управляющих устройств |
| з3 | методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем; |
| з4 | знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов |
| з5 | знать методику экспериментального исследования СВЭП |
| з6 | методы проектирования электронной компонентной базы; |
| у1 | владеть программным обеспечением для моделирования устройств цифровой электроники, измерительной аппаратуры и физического моделирования |
| у2 | владеть методами анализа устойчивости сложных систем с обратными связями и методиками расчета корректирующих звеньев для обеспечения заданных свойств систем |
| у3 | уметь определять внешнюю, регулировочную, энергетические характеристики устройств силовой электроники |
| у4 | осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства |
| у5 | применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач; |
| у6 | умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| у7 | уметь предложить принципиальную схему преобразователя для конкретного варианта электропривода |
| у8 | применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| у9 | уметь определять экспериментально характеристики СВЭП, сравнивать экспериментальные данные с результатами, полученными теоретически, оценивать их точность |
| **ПК.3** | **готовность анализировать и систематизировать результаты исследований,** |

| | |
|---|---|
| | **представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций** |
| з1 | знать основные методы рассчета устройств силовой электроники |
| з2 | иметь представление о многообразии схем силовой электроники и методологии системного подхода к анализу устройств |
| у1 | уметь выбрать элементы радиоэлектронной аппаратуры по параметрам электромагнитных процессов |
| у2 | основы разработки форм отчетности организационно-технической документации |
| у3 | владеть навыками проектирования устройств микроэлектроники и моделирования процессов |
| у4 | владеть навыками создания и анализа цифровых алгоритмов управления на базе микропроцессорных систем |
| у5 | владеть навыками исследования простейших машиновентильных систем на лабораторном стенде |
| у6 | уметь формировать математические модели на функциональном уровне |
| у7 | уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя |
| *Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности* | |
| **ПК.19.В** | **способность проводить в научно-исследовательских работах предварительное технико-экономическое обоснование проектов** |
| з1 | знать формы и способы подготовки технико-экономического обоснования проектов |
| з2 | методы оценки технико-экономической эффективности проектов |
| у1 | уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование проектов |
| у2 | выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов |
| **ПК.20.В/ПрК** | **готовность выполнять расчет и проектирование схем и устройств различного функционального назначения на этапе эскизного и технического проекта с использованием средств автоматизации проектирования** |
| з1 | знать схемотехнику, статику и динамику работы базовых цифровых устройств, основные характеристики и параметры |
| з2 | знать методику определения интегральных параметров загрузки приборов по току и мощности потерь при типовых формах притекающего через приборы тока |
| з3 | знать основные типы, принцип действия, параметры и характеристики СППП |
| з4 | знать свойства элементов, образующих вентильный преобразователь, характеристики систем с вентильными преобразователями и режимы их работы |
| з5 | знать о принципах формирования изображений на различных типах индикаторов |
| з6 | знать типовой процесс создания принципиальной схемы и печатной платы |
| з7 | знать параметры, характеристики, принципы работы различных типов средств отображения информации |
| з8 | знать способы уменьшения электромагнитных помех и повышения помехоустойчивости РЭА на этапе проектирования |
| з9 | знать методы модуляции синфазного выпрямления |
| з10 | знать основные типы и характеристики датчиков первичной информации |
| у1 | уметь выполнять расчет по электромагнитной совместимости в устройствах силовой электроники |
| у2 | уметь выполнять расчет конденсаторов в устройствах силовой электроники |
| у3 | уметь рассчитывать параметры базовых схем AC-DC конверторов |
| у4 | уметь проводить различные виды анализа и синтеза устройств микроэлектроники |
| у5 | владеть опытом анализа систем с преобразователями в различных режимах их работы и методами расчета параметров схем преобразовательной техники, в том числе, с учетом требований региональных предприятий |
| у6 | владеть методами расчета и проектирования электронных средств отображения информации |

| | |
|---|---|
| у7 | уметь пояснить простые примеры применения диодов в схемах, методику анализа параметров их токовой загрузки, расчета мощности потерь и температуры структуры при типовых формах анодного тока |
| у8 | уметь рассчитать отдельные устройства силовой электроники и систему преобразования электрической энергии |
| у9 | уметь осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам, в том числе, с учетом требований региональных предприятий |
| у10 | уметь проводить анализ процессов в преобразователях, определять характеристики устройств преобразовательной техники |
| у11 | уметь производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей |
| у12 | уметь выбрать необходимый типоразмер СППП по известным параметрам загрузки по току и напряжению |
| у13 | владеть методикой выбора структурных схем построения СВЭП |
| у14 | уметь проводить анализ электромагнитных процессов схем СВЭП, определять требования к элементам СВЭП, осуществлять выбор элементов и определять их параметры |
| у15 | уметь составлять принципиальные схемы в САПР |
| у16 | владеть навыками трассировки печатных плат В САПР |
| у17 | владеть способами защиты устройств силовой электроники от электромагнитных и электростатических помех |
| у18 | владеть методикой расчёта тепловых процессов и элементов устройств силовой электроники |
| **ПК.21.В/ПрК** | **способность разрабатывать техническую документацию, оформлять техническое задание на проектно-конструкторские работы** |
| з1 | знать основные элементы радиоэлектронной аппаратуры |
| з2 | правила оформления проектной и технической документации |
| з3 | знать типовой процесс создания выходной документации в современных САПР |
| у1 | владеть навыками проектирования элементов радиоэлектронной аппаратуры |
| у2 | уметь владеть технической информацией, предоставляемой в документации производителей СППП |
| у3 | уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы |
| **ПК.22.В** | **Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта** |
| з1 | знать закономерности формирования и развития малых групп исполнителей |
| у1 | уметь организовывать законченную проектную работу в малой группе |
| у2 | уметь организовывать и координировать работу участников проекта |
| у3 | уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач |
| у4 | уметь определять проблему и способы ее решения в проекте |

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

| Код компетенции | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ОК.1** | | | | Философия | | | | |
| **ОК.2** | История | | | | | | | |
| **ОК.3** | | | Основыэкономическихзнаний | | Экономика и управление производственными системами (модуль) | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | |
| **ОК.4** | | | | | | Правоведение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | |
| **ОК.5** | Иностранныйязык | Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Иностранныйязык | Иностранныйязык | Професиональнаякультура инженера | Коммуникационная культура Интернета; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| **ОК.6** | | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Психология и технологии социального взаимодействия (модуль) | | Професиональнаякультура инженера | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | |
| **ОК.7** | Введение в направление | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Психология и технологии социального взаимодействия (модуль) | | Професиональнаякультура инженера | | | Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| **ОК.8** | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) | Физическая культура и спорт (модуль) |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ОК.9** | | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | | | | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Безопасностьжизнедеятельности | |
| **ОПК.1** | Линейная алгебра; Математический анализ; Физика | Математический анализ; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физика | Специальные главы математики; Физика; Физические основы электроники | Методы математической физики; Специальные главы математики; Специальные главы физики; Физические основы электроники | Специальныеглавыфизики | Физикаконденсированного состояния | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа |
| **ОПК.2** | Линейная алгебра; Математический анализ; Физика | Математическийанализ; Физика; Химия | Физика | Методы математической физики; Специальные главы физики | Основы теории электромагнитного поля; Специальные главы физики | Физика конденсированного состояния; Электрические машины и аппараты | Квантовая и оптическаяэлектроника | |
| **ОПК.3** | | | Теоретическиеосновыэлектротехники | Теоретическиеосновыэлектротехники | Математические основы систем автоматизированного проектирования; Методы математического моделирования устройств электроники | | Методы анализа и расчета электронных схем; Оптоэлектроника; Основы электропривода | Основыэнергетическойэлектроники |
| **ОПК.4** | | Инженернаяграфика | | | Математические основы систем автоматизированного проектирования | | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа |
| **ОПК.5** | | | Материалы электронной техники; Физические основы электроники | Физическиеосновыэлектроники | Основы технологии электронной компонентной базы | Метрология, стандартизация и технические измерения | Квантовая и оптическая электроника; Метрология, стандартизация и технические измерения; Оптоэлектроника; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа |
| **ОПК.6** | Информационныетехнологии | Информационныетехнологии | Информационные технологии; Материалы электронной техники | Конструктивные элементы устройств силовой электроники | | Коммуникационная культура Интернета; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| **ОПК.7** | Информационныетехнологии | Информационныетехнологии | Информационные технологии; Физические основы электроники | Физическиеосновыэлектроники | Методы математического моделирования устройств электроники; Основы силовой электроники; Основы технологии электронной компонентной | Основы силовой электроники; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений | Методы анализа и расчета электронных схем; Наноэлектроника; Оптоэлектроника; Основы силовой электроники; Системы отображения | Основы проектирования электронной компонентной базы; Основы энергетической электроники; Силовая электроника для |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | базы | и опыта профессиональной деятельности | информации | возобновляемой энергетики |
| **ОПК.8** | | | Материалыэлектроннойтехники | | Математические основы систем автоматизированного проектирования; Основы технологии электронной компонентной базы | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | |
| **ОПК.9** | Информационныетехнологии | Информационные технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Информационныетехнологии | | | | Основы микропроцессорной техники; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Основы микропроцессорной техники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| **ПК.1** | | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Материалы электронной техники; Специальные главы математики | Методы математической физики; Силовые полупроводниковые приборы; Специальные главы математики; Специальные главы физики | Математические основы систем автоматизированного проектирования; Основы силовой электроники; Основы теории электромагнитного поля; Специальные главы физики; Схемотехника; Теория автоматического управления | Микроэлектроника; Основы силовой электроники; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Схемотехника; Физика конденсированного состояния; Цифровая схемотехника; Электрические машины и аппараты; Элементы устройств силовой электроники | Вторичные источники электропитания; Квантовая и оптическая электроника; Наноэлектроника; Оптоэлектроника; Основы вентильного электропривода; Основы микропроцессорной техники; Основы силовой электроники; Основы электропривода; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Основы микропроцессорной техники; Основы проектирования электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системное проектирование устройств силовой электроники |
| **ПК.2** | | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | Физическиеосновыэлектроники | Физическиеосновыэлектроники | Основы силовой электроники; Профессиональная культура инженера; Схемотехника; Теория автоматического управления | Основы силовой электроники; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Схемотехника; Цифровая схемотехника | Вторичные источники электропитания; Основы вентильного электропривода; Основы микропроцессорной техники; Основы силовой электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Основы микропроцессорной техники; Основы проектирования электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| **ПК.3** | Информационныетехнологии | Информационные технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и | Информационныетехнологии | | Методы математического моделирования устройств электроники | Микроэлектроника; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Методы анализа и расчета электронных схем; Основы вентильного электропривода; Основы микропроцессорной техники; Производственная | Основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры; Основы микропроцессорной техники; Производственная практика: научно- |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | навыков научно-исследовательской деятельности | | | | | практика: научно-исследовательская работа | исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Системное проектирование устройств силовой электроники |
| **ПК.19.В** | | | | | Экономика и управление производственными системами (модуль) | | | Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| **ПК.20.В/ПрК** | | | | Конструктивные элементы устройств силовой электроники; Силовые полупроводниковые приборы | Основысиловойэлектроники; Схемотехника | Датчики первичной информации; Микроэлектроника; Основы силовой электроники; Схемотехника; Цифровая схемотехника; Элементы устройств силовой электроники | Вторичные источники электропитания; Основы силовой электроники; Основы систем автоматизированного проектирования устройств силовой электроники; Системы отображения информации | Основы энергетической электроники; Силовая электроника для возобновляемой энергетики; Системное проектирование устройств силовой электроники |
| **ПК.21.В/ПрК** | | Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | | Силовыеполупроводниковыеприборы | | | Основы систем автоматизированного проектирования устройств силовой электроники | Основыконструированиярадиоэлектроннойаппаратуры |
| **ПК.22.В** | | | Проектнаядеятельность | Проектнаядеятельность | Проектнаядеятельность | Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | | Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |

## 3. Содержание образовательной программы

### 3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

| Структура образовательной программы | | Объем программы, з.е. |
|---|---|---|
| **Блок 1** | **Дисциплины (модули)** | **214** |
| | Базовая часть | **117** |
| | Вариативная часть | **97** |
| **Блок 2** | **Практики** | **20** |
| | Базовая часть | **0** |
| | Вариативная часть | **20** |
| **Блок 3** | **Государственная итоговая аттестация** | **6** |
| | Базовая часть | **6** |
| **Объем образовательной программы** | | **240** |

### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержаниедисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)приведено в Приложении.

### 3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия илабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

### 3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,

- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

**Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**проводится вучебных лабораториях кафедры электроники и электротехники. Способ проведения практик – стационарная.

**Производственная практика: научно-исследовательская работа** проводится вотраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электроники и электротехники. Способ проведения практик – стационарная.

**Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** проводится вотраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электроники и электротехники, студенческом конструкторском бюро «Пульсар» НГТУ, АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», ООО «Интеллектуальные машины» г. Бердск, ОАО Территориально обособленное подразделение «Компании «Сухой» - отделение «ОКБ Сухого в г. Новосибирске»,ФГУП ПО «Новосибирский приборостроительный завод», ФГУП ПО «Север»,АО «Системы постоянного тока» и АО «ЭРАСИБ». Способ проведения практик –стационарная и выездная.

**Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** проводится вотраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электроники и электротехники, в Институте Силовой Электроники, в студенческом конструкторском бюро «Пульсар». Способ проведения практик – стационарная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

## 4. Условия реализации образовательнойпрограммы подготовки

### 4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http://www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программыбакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

### 4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

### 4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программывключает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы(текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированностикомпетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА.

## 6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не

более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриатаза один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальноесопровождения учебного процесса.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)**

| Код компетенции | Код знания/умения | Наименование дисциплин, знания и умения |
|---|---|---|
| *Дисциплины (модули), базовые* | | |
| **История** | | |
| ОК.2 | з1 | знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества |
| ОК.2 | з2 | знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества |
| ОК.2 | у1 | уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития |
| ОК.2 | у2 | уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития |
| **Иностранныйязык** | | |
| ОК.5 | з1 | знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами |
| ОК.5 | у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| **Основыэкономическихзнаний** | | |
| ОК.3 | з1 | знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков |
| ОК.3 | з2 | знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне |
| ОК.3 | у1 | уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности |
| **Философия** | | |
| ОК.1 | у1 | уметь употреблять базовые философские категории и понятия |
| ОК.1 | у2 | уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного |
| ОК.1 | у3 | уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| **Математическийанализ** | | |
| ОПК.1 | з11 | знать универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| ОПК.1 | з12 | знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность |
| ОПК.1 | у1 | уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств |
| ОПК.1 | у3 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| ОПК.2 | з13 | знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |

| | | |
|---|---|---|
| **Линейнаяалгебра** | | |
| ОПК.1 | з11 | знать универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| ОПК.1 | у3 | уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов |
| ОПК.2 | з13 | знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности |
| ОПК.2 | у11 | умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности |
| **Инженернаяграфика** | | |
| ОПК.4 | з2 | элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики; |
| ОПК.4 | у2 | применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей; |
| **Физика** | | |
| ОПК.1 | з7 | знать основные физические законы и явления |
| ОПК.1 | з13 | знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК.1 | у2 | уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях |
| ОПК.2 | з4 | знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики |
| ОПК.2 | з12 | базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| ОПК.2 | у3 | уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира |
| ОПК.2 | у4 | уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения |
| ОПК.2 | у14 | уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты |
| ОПК.2 | у15 | выбирать простейшие модели физических объектов и процессов |
| **Химия** | | |
| ОПК.2 | з11 | знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений |
| ОПК.2 | у2 | уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ |
| ОПК.2 | у10 | уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений |
| **Информационныетехнологии** | | |
| ОПК.6 | з7 | знать основы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях |
| ОПК.6 | з8 | знать технологию решения задач, связанных с обработкой, хранением и представлением числовой информации с использованием персонального |

| | | |
|---|---|---|
| | | компьютера |
| ОПК.6 | у1 | владеть методами работы с глобальными поисковыми системами |
| ОПК.6 | у14 | умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств |
| ОПК.7 | у5 | владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества |
| ОПК.9 | з1 | знать основные требования информационной безопасности; |
| ОПК.9 | з2 | знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных |
| ОПК.9 | у4 | владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств |
| ПК.3 | у7 | уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя |
| **Безопасностьжизнедеятельности** | | |
| ОК.9 | з1 | знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики |
| ОК.9 | з4 | критерии, отечественные и международные стандарты в области безопасности жизнедеятельности; |
| ОК.9 | з5 | знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности |
| ОК.9 | з6 | знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду |
| ОК.9 | у1 | владеть методами оценки материальных затрат на обеспечение безопасности жизнедеятельности; |
| ОК.9 | у2 | владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности |
| ОК.9 | у3 | владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды |
| ОК.9 | у4 | оценивать последствия воздействия негативных техногенных факторов на человека и окружающую среду; |
| ОК.9 | у5 | уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности |
| ОК.9 | у6 | уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации |
| **Теоретическиеосновыэлектротехники** | | |
| ОПК.3 | з6 | основытеорииэлектромагнитногополя |
| ОПК.3 | з7 | эквивалентныесхемыактивныхэлементов |
| ОПК.3 | з8 | основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами; |
| ОПК.3 | у6 | методы анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях; |
| ОПК.3 | у7 | проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов; |
| ОПК.3 | у8 | методы анализа частотных и переходных характеристик |
| **Метрология, стандартизация и технические измерения** | | |
| ОПК.5 | з2 | правовые основы и системы страндартизации и сертификации; |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.5 | з3 | основные методы и средства измерения физических величин; |
| ОПК.5 | з4 | основыметрологии; |
| ОПК.5 | у8 | применять методы и средства измерения физических величин; |
| **Материалыэлектронной техники** | | |
| ОПК.5 | з1 | методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами |
| ОПК.5 | у1 | владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| ОПК.6 | з3 | классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории; |
| ОПК.6 | з5 | знать основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока |
| ОПК.6 | з6 | свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов; |
| ОПК.6 | у5 | прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения |
| ОПК.8 | у1 | использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств |
| ПК.1 | з8 | физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации; |
| **Физическиеосновыэлектроники** | | |
| ОПК.1 | з9 | основы физики вакуума, плазмы и твердого тела; |
| ОПК.1 | з10 | принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники; |
| ОПК.5 | у3 | владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| ОПК.7 | з8 | конструкции, параметры, характеристики приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники; |
| ПК.2 | у8 | применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| **Наноэлектроника** | | |
| ОПК.7 | з9 | физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания; |
| ПК.1 | з9 | особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах наноэлектроники, их классификацию; |
| **Квантовая и оптическаяэлектроника** | | |
| ОПК.2 | з6 | основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники; |
| ОПК.5 | у4 | владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования; |
| ОПК.5 | у5 | проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.5 | у7 | рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур |
| ПК.1 | з12 | конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники; |
| ПК.1 | у9 | применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники; |
| **Основы проектирования электронной компонентной базы** | | |
| ОПК.7 | у2 | владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и наноэлектроники; |
| ОПК.7 | у6 | владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| ПК.1 | з15 | методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники; |
| ПК.1 | у7 | обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники; |
| ПК.1 | у12 | применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| ПК.2 | з3 | методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем; |
| ПК.2 | з6 | методы проектирования электронной компонентной базы; |
| **Основы технологии электронной компонентной базы** | | |
| ОПК.5 | у6 | обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники; |
| ОПК.7 | з12 | физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники; |
| ОПК.7 | у3 | владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники; |
| ОПК.7 | у4 | владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы; |
| ОПК.8 | у2 | осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам; |
| **Правоведение** | | |
| ОК.4 | з1 | знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права |
| ОК.4 | з2 | знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности |
| ОК.4 | з3 | знать права и обязанности гражданина РФ |
| ОК.4 | у1 | уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности |
| **Введение в направление** | | |
| ОК.7 | з3 | знать особенности профессионального развития личности |
| ОК.7 | у1 | уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру |
| ОК.7 | у4 | уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг |

| | | |
|---|---|---|
| **Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи** | | |
| ОК.5 | з4 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у1 | уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у3 | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у5 | уметь осуществлять деловую переписку на русском языке |
| **Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность** | | |
| ОК.5 | з4 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у1 | уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у2 | уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках |
| ОК.5 | у3 | владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| **Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии** | | |
| ОК.6 | з1 | знать закономерности формирования и развития коллективов |
| ОК.6 | у1 | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде |
| ОК.6 | у2 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| ОК.6 | у3 | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере |
| ОК.7 | з1 | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни |
| ОК.7 | з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |
| ОК.7 | у2 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |
| **Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология** | | |
| ОК.6 | з1 | знать закономерности формирования и развития коллективов |
| ОК.6 | у1 | уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде |
| ОК.6 | у2 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| ОК.6 | у3 | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере |
| ОК.7 | з1 | знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни |
| ОК.7 | з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |
| ОК.7 | у2 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |
| *Дисциплины (модули), вариативные* | | |
| **Физикаконденсированногосостояния** | | |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.1 | з3 | туннельныйэффект |
| ОПК.1 | з5 | строение атома и связь с периодической таблицей элементов Менделеева |
| ОПК.1 | з6 | особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов |
| ОПК.2 | з2 | основные постулаты и положения квантовой теории; |
| ОПК.2 | у9 | владеть методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники; |
| ОПК.2 | у13 | оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники; |
| ПК.1 | з8 | физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации; |
| **Схемотехника** | | |
| ПК.1 | з16 | знать элементную базу аналоговой и цифровой техники, принцип действия элементов аналоговых и цифровых интегральных схем |
| ПК.1 | у10 | уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации |
| ПК.1 | у11 | владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов |
| ПК.2 | з4 | знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов |
| ПК.20.В/ ПрК | у9 | уметь осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам, в том числе, с учетом требований региональных предприятий |
| ПК.20.В/ ПрК | у11 | уметь производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей |
| **Специальныеглавыфизики** | | |
| ОПК.1 | з1 | знать принципы, лежащие в основе работы вакуумных и газоразрядных приборов |
| ОПК.1 | з2 | знать особенности взаимодействия заряженных частиц с полями в газовой и вакуумной средах |
| ОПК.2 | з8 | знать строение реальной структуры твердых тел, классификацию и описание дефектов в кристаллических структурах |
| ОПК.2 | з10 | теоретические основы методов ориентации кристаллов и анизотропного травления |
| ОПК.2 | у8 | прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения, радиационных воздействий |
| ПК.1 | з8 | физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации; |
| **Методыматематическойфизики** | | |
| ОПК.1 | з8 | знает универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| ОПК.2 | з5 | знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, |

| | | |
|---|---|---|
| | | необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| ПК.1 | у2 | умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов |
| **Основытеориэлектромагнитногополя** | | |
| ОПК.2 | з7 | знатьуравнениеэлектромагнитногополя |
| ОПК.2 | з9 | связь потенциала и напряженности электрического поля, стационарных электрических и магнитных полей, граничные условия для электростатического поля, особенности распространения электромагнитных волн |
| ОПК.2 | у5 | владеть навыками моделирования и экспериментального исследования электромагнитного поля |
| ОПК.2 | у6 | владеть навыками решения задач теории поля |
| ОПК.2 | у7 | уметь применять средства физико-математического моделирования |
| ОПК.2 | у12 | уметь записывать уравнения электромагнитного поля для различных видов полей в интегральной и дифференциальной формах |
| ПК.1 | з3 | знать индуктивности проводов и катушек |
| ПК.1 | у2 | умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов |
| **Теорияавтоматическогоуправления** | | |
| ПК.1 | з11 | знать виды математических моделей объектов и систем управления, методы анализа фундаментальных свойств динамических систем, в том числе систем управления и методы синтеза управляющих устройств |
| ПК.1 | у6 | уметь применять способы получения математических моделей объектов автоматизации и управления и формулировать требования к свойствам систем |
| ПК.2 | з2 | знать о свойствах различных классов динамических систем и об основных способах управления и методах синтеза управляющих устройств |
| ПК.2 | у2 | владеть методами анализа устойчивости сложных систем с обратными связями и методиками расчета корректирующих звеньев для обеспечения заданных свойств систем |
| **Специальныеглавыматематики** | | |
| ОПК.1 | з8 | знает универсальность математических методов в познании окружающего мира |
| ПК.1 | з5 | знать методы решения нелинейных алгебраических уравнений |
| **Основымикропроцессорнойтехники** | | |
| ОПК.9 | у1 | уметь разработать программное обеспечение для микропроцессорной системы |
| ОПК.9 | у3 | владеть навыками программирования в программно-отладочном комплексе CodeComposerStudio 3.0 |
| ПК.1 | з10 | знать программно-аппаратные возможности DSC типа TMS320F2812 как представителя микроконтроллеров класса "Motioncontrol" и особенности программирования в программно-отладочном комплексе CodeComposerStudio 3.0 |
| ПК.1 | у5 | уметь использовать аппаратные возможности TMS320F2812 и разрабатывать программное обеспечение для реализации типовых процедур микропроцессорного управления |
| ПК.2 | з1 | знать архитектуру микро-ЭВМ и микропроцессорных систем, в том числе периферийных устройств, входящих в состав микро-ЭВМ |
| ПК.3 | у4 | владеть навыками создания и анализа цифровых алгоритмов управления на базе микропроцессорных систем |
| **Основысиловойэлектроники** | | |
| ОПК.7 | з6 | знать структуру и состав устройств силовой электроники |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.1 | з13 | знать о программах компьютерного моделирования устройств силовой электроники |
| ПК.1 | у4 | владеть навыками моделирования устройств преобразовательной техники |
| ПК.2 | у3 | уметь определять внешнюю, регулировочную, энергетические характеристики устройств силовой электроники |
| ПК.20.В/ ПрК | з4 | знать свойства элементов, образующих вентильный преобразователь, характеристики систем с вентильными преобразователями и режимы их работы |
| ПК.20.В/ ПрК | у3 | уметь рассчитывать параметры базовых схем AC-DC конверторов |
| ПК.20.В/ ПрК | у5 | владеть опытом анализа систем с преобразователями в различных режимах их работы и методами расчета параметров схем преобразовательной техники, в том числе, с учетом требований региональных предприятий |
| ПК.20.В/ ПрК | у10 | уметь проводить анализ процессов в преобразователях, определять характеристики устройств преобразовательной техники |
| *Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента* | | |
| **Элементыустройствсиловойэлектроники** | | |
| ПК.1 | з1 | знать защитную и коммутационную аппаратуру |
| ПК.1 | з2 | знать тепловые процессы в электронной аппаратуре |
| ПК.1 | з3 | знать индуктивности проводов и катушек |
| ПК.20.В/ ПрК | у1 | уметь выполнять расчет по электромагнитной совместимости в устройствах силовой электроники |
| ПК.20.В/ ПрК | у2 | уметь выполнять расчет конденсаторов в устройствах силовой электроники |
| **Датчикипервичнойинформации** | | |
| ПК.20.В/ ПрК | з9 | знать методы модуляции синфазного выпрямления |
| ПК.20.В/ ПрК | з10 | знать основные типы и характеристики датчиков первичной информации |
| ПК.20.В/ ПрК | у17 | владеть способами защиты устройств силовой электроники от электромагнитных и электростатических помех |
| ПК.20.В/ ПрК | у18 | владеть методикой расчёта тепловых процессов и элементов устройств силовой электроники |
| **Основывентильногоэлектропривода** | | |
| ПК.1 | з14 | знать основные принципиальные схемы преобразователей, используемых в электроприводе постоянного и переменного тока |
| ПК.2 | у7 | уметь предложить принципиальную схему преобразователя для конкретного варианта электропривода |
| ПК.3 | у5 | владеть навыками исследования простейших машиновентильных систем на лабораторном стенде |
| **Оптоэлектроника** | | |
| ОПК.3 | у3 | уметь выбрать параметры и типы оптоэлектронных приборов для обеспечения гальванической развязки в системах силовой электроники |
| ОПК.5 | у2 | владеть навыками определения основных требований к параметрам оптоэлектронных приборов, применяемых в устройствах силовой электроники |
| ОПК.7 | з3 | знать основные типы оптоэлектронных приборов, применяемых в устройствах силовой электроники |
| ПК.1 | у9 | применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и |

| | | |
|---|---|---|
| | | наноэлектроники; |
| **Силовыеполупроводниковыеприборы** | | |
| ПК.1 | з17 | знать основные особенности работы СППП в режиме ключа |
| ПК.1 | у13 | уметь определять мощности потерь и температуру структуры СППП |
| ПК.20.В/ ПрК | з3 | знать основные типы, принцип действия, параметры и характеристики СППП |
| ПК.20.В/ ПрК | у12 | уметь выбрать необходимый типоразмер СППП по известным параметрам загрузки по току и напряжению |
| ПК.21.В/ ПрК | у2 | уметь владеть технической информацией, предоставляемой в документации производителей СППП |
| **Конструктивные элементы устройств силовой электроники** | | |
| ОПК.6 | у3 | уметь использовать информационные материалы для выбора типоразмера приборов и охладителей при известных интегральных параметрах токовой загрузки |
| ПК.20.В/ ПрК | з2 | знать методику определения интегральных параметров загрузки приборов по току и мощности потерь при типовых формах притекающего через приборы тока |
| ПК.20.В/ ПрК | у7 | уметь пояснить простые примеры применения диодов в схемах, методику анализа параметров их токовой загрузки, расчета мощности потерь и температуры структуры при типовых формах анодного тока |
| **Системное проектирование устройств силовой электроники** | | |
| ПК.1 | у8 | владеть навыками математического моделирования процессов в силовой части преобразовательной системы |
| ПК.3 | з1 | знать основные методы рассчета устройств силовой электроники |
| ПК.20.В/ ПрК | у8 | уметь рассчитать отдельные устройства силовой электроники и систему преобразования электрической энергии |
| **Основыконструированиярадиоэлектроннойаппаратуры** | | |
| ПК.3 | у1 | уметь выбрать элементы радиоэлектронной аппаратуры по параметрам электромагнитных процессов |
| ПК.21.В/ ПрК | з1 | знать основные элементы радиоэлектронной аппаратуры |
| ПК.21.В/ ПрК | у1 | владеть навыками проектирования элементов радиоэлектронной аппаратуры |
| **Вторичныеисточникиэлектропитания** | | |
| ПК.1 | з18 | знать схемы замещения и математические модели пассивных и активных элементов, методы анализа и проектирования СВЭП |
| ПК.2 | з5 | знать методику экспериментального исследования СВЭП |
| ПК.2 | у9 | уметь определять экспериментально характеристики СВЭП, сравнивать экспериментальные данные с результатами, полученными теоретически, оценивать их точность |
| ПК.20.В/ ПрК | у13 | владеть методикой выбора структурных схем построения СВЭП |
| ПК.20.В/ ПрК | у14 | уметь проводить анализ электромагнитных процессов схем СВЭП, определять требования к элементам СВЭП, осуществлять выбор элементов и определять их параметры |
| **Системыотображенияинформации** | | |
| ОПК.7 | з7 | знать о тенденциях развития современных средств отображения информации |
| ОПК.7 | з10 | знать современные типы электронных индикаторов |
| ПК.20.В/ ПрК | з5 | знать о принципах формирования изображений на различных типах индикаторов |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.20.В/ ПрК | з7 | знать параметры, характеристики, принципы работы различных типов средств отображения информации |
| ПК.20.В/ ПрК | у6 | владеть методами расчета и проектирования электронных средств отображения информации |
| **Методы математического моделирования устройств электроники** | | |
| ОПК.3 | з4 | знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах |
| ОПК.7 | з1 | иметь представление о методологических особенностях и возможностях математического моделирования, как инструмента проектирования и исследования технических систем |
| ПК.3 | у6 | уметь формировать математические модели на функциональном уровне |
| **Математические основы систем автоматизированного проектирования** | | |
| ОПК.3 | з1 | знать основные методы сотавления уравнений состояния нелинейных электрических цепей |
| ОПК.4 | з1 | знать основные способы изображения топологии электрических схем в прикладных программах схемотехнического моделирования |
| ОПК.4 | у1 | уметь отображать информацию об электронных схемах в базовых программах схемотехнического проектирования |
| ОПК.8 | з1 | знать основные стандарты для подготовки программного обеспечения микропроцессорных систем управления |
| ПК.1 | з4 | знать критерии и методы параметрической оптимизации электронных схем |
| ПК.1 | з5 | знать методы решения нелинейных алгебраических уравнений |
| ПК.1 | у1 | уметь формализовать задачи анализа и синтеза электронных схем |
| **Микроэлектроника** | | |
| ПК.1 | з7 | знать основные структуры и схемы устройств микроэлектроники, важнейшие характеристики и параметры |
| ПК.3 | у3 | владеть навыками проектирования устройств микроэлектроники и моделирования процессов |
| ПК.20.В/ ПрК | у4 | уметь проводить различные виды анализа и синтеза устройств микроэлектроники |
| **Цифроваясхемотехника** | | |
| ПК.1 | у3 | уметь расчитывать различные режимы работы и компоненты устройств цифровой электроники |
| ПК.2 | у1 | владеть программным обеспечением для моделирования устройств цифровой электроники, измерительной аппаратуры и физического моделирования |
| ПК.20.В/ ПрК | з1 | знать схемотехнику, статику и динамику работы базовых цифровых устройств, основные характеристики и параметры |
| **Основыэнергетическойэлектроники** | | |
| ОПК.3 | у2 | уметь производить выбор схем и систем силовой электроники для обеспечения заданных параметров энергетических установок |
| ОПК.3 | у4 | уметь рассчитывать основные характеристики схем энергетической электроники |
| ОПК.7 | з2 | знать основные схемы энергетической электроники |
| ПК.20.В/ ПрК | з3 | знать основные типы, принцип действия, параметры и характеристики СППП |
| ПК.20.В/ ПрК | у8 | уметь рассчитать отдельные устройства силовой электроники и систему преобразования электрической энергии |
| **Силовая электроника для возобновляемой энергетики** | | |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.7 | з5 | знать схемы и устройства силовой электроники, применяемые в основных типах нетрадиционной энергетики |
| ОПК.7 | у1 | уметь выбрать и произвести расчет схем силовой электроники для основных типов нетрадиционной энергетики |
| ПК.20.В/ ПрК | у8 | уметь рассчитать отдельные устройства силовой электроники и систему преобразования электрической энергии |
| **Основы систем автоматизированного проектирования устройств силовой электроники** | | |
| ПК.20.В/ ПрК | з6 | знать типовой процесс создания принципиальной схемы и печатной платы |
| ПК.20.В/ ПрК | з8 | знать способы уменьшения электромагнитных помех и повышения помехоустойчивости РЭА на этапе проектирования |
| ПК.20.В/ ПрК | у15 | уметь составлять принципиальные схемы в САПР |
| ПК.20.В/ ПрК | у16 | владеть навыками трассировки печатных плат В САПР |
| ПК.21.В/ ПрК | з3 | знать типовой процесс создания выходной документации в современных САПР |
| **Методы анализа и расчета электронных схем** | | |
| ОПК.3 | з4 | знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах |
| ОПК.3 | у5 | уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах |
| ОПК.7 | з4 | иметь представление о математическом моделировании, его методологических особенностях и возможностях, как инструмента проектирования и исследования технических систем |
| ПК.3 | з1 | знать основные методы рассчета устройств силовой электроники |
| *Дисциплины (модули), вариативные* | | |
| **Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия** | | |
| ОК.3 | з2 | знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне |
| ОК.3 | з4 | знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг) |
| ОК.3 | у2 | уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования |
| ОК.3 | у3 | уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели |
| ПК.19.В | з1 | знать формы и способы подготовки технико-экономического обоснования проектов |
| **Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами** | | |
| ОК.3 | з5 | знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений |
| ОК.3 | з6 | знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка |
| ОК.3 | у4 | уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения |
| ОК.3 | у5 | уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную |

| | | |
|---|---|---|
| | | коммуникационную систему |
| *Дисциплины (модули), базовые* | | |
| **Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура** | | |
| ОК.8 | з1 | знать основы здорового образа жизни |
| ОК.8 | з2 | знать последствия отклонения от здорового образа жизни |
| *Дисциплины (модули), вариативные* | | |
| **Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)** | | |
| ОК.8 | у1 | уметь поддерживать здоровый образ жизни |
| *Практики* | | |
| **Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности** | | |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.6 | у2 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| ОК.7 | у3 | умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности |
| ОК.9 | з5 | знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности |
| ОПК.1 | у2 | уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях |
| ОПК.9 | у2 | работать на персональном компьютере в MS-DOS, OCWINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования |
| ПК.1 | у11 | владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов |
| ПК.2 | у5 | применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач; |
| ПК.3 | з2 | иметь представление о многообразии схем силовой электроники и методологии системного подхода к анализу устройств |
| ПК.21.В/ ПрК | з1 | знать основные элементы радиоэлектронной аппаратуры |
| **Производственная практика: научно-исследовательская работа** | | |
| ОПК.1 | з4 | фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; |
| ОПК.4 | з2 | элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики; |
| ОПК.5 | у1 | владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники; |
| ОПК.6 | у7 | умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов |
| ОПК.6 | у9 | владеть персональным компьютером как средством управления информацией |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.6 | у11 | уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов |
| ОПК.9 | у4 | владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств |
| ПК.1 | у2 | умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов |
| ПК.2 | з2 | знать о свойствах различных классов динамических систем и об основных способах управления и методах синтеза управляющих устройств |
| ПК.3 | з2 | иметь представление о многообразии схем силовой электроники и методологии системного подхода к анализу устройств |
| **Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** | | |
| ОК.3 | з3 | основы экономики и организации труда |
| ОК.4 | з4 | основытрудовогозаконодательства |
| ОК.5 | з2 | навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; |
| ОК.5 | з3 | навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; |
| ОК.6 | з2 | знать основы партнерских отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом |
| ОК.9 | з2 | знает связи между экологией и здоровьем человека, основных проявлений опасности среды обитания и антропогенного воздействия на биосферу |
| ОК.9 | з3 | правила и нормы охраны труда |
| ОПК.6 | з2 | порядок пользования реферативными, периодическими и справочно-информационными изданиями по профилю работы |
| ОПК.6 | у4 | умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| ОПК.6 | у7 | умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов |
| ОПК.7 | з11 | технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области электронной техники |
| ОПК.8 | з2 | действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации |
| ОПК.8 | з3 | постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности |
| ПК.1 | з8 | физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации; |
| ПК.1 | з13 | знать о программах компьютерного моделирования устройств силовой электроники |
| ПК.2 | у4 | осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства |
| ПК.3 | у2 | основы разработки форм отчетности организационно-технической документации |
| ПК.22.В | з1 | знать закономерности формирования и развития малых групп исполнителей |
| **Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** | | |
| ОК.5 | з2 | навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; |
| ОК.5 | з3 | навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; |

| | | |
|---|---|---|
| ОК.7 | у3 | умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности |
| ОПК.6 | у4 | умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| ОПК.9 | у2 | работать на персональном компьютере в MS-DOS, OCWINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования |
| ПК.1 | з10 | знать программно-аппаратные возможности DSC типа TMS320F2812 как представителя микроконтроллеров класса "Motioncontrol" и особенности программирования в программно-отладочном комплексе CodeComposerStudio 3.0 |
| ПК.1 | з13 | знать о программах компьютерного моделирования устройств силовой электроники |
| ПК.1 | з17 | знать основные особенности работы СППП в режиме ключа |
| ПК.2 | у5 | применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач; |
| ПК.2 | у6 | умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| ПК.3 | у2 | основы разработки форм отчетности организационно-технической документации |
| ПК.19.В | з1 | знать формы и способы подготовки технико-экономического обоснования проектов |
| ПК.19.В | у1 | уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование проектов |
| ПК.22.В | у1 | уметь организовывать законченную проектную работу в малой группе |
| *Государственнаяитоговаяаттестация* | | |
| **Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты** | | |
| ОК.1 | у2 | уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного |
| ОК.2 | у1 | уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития |
| ОК.3 | з3 | основы экономики и организации труда |
| ОК.4 | з4 | основытрудовогозаконодательства |
| ОК.5 | з3 | навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики; |
| ОК.6 | у2 | уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде |
| ОК.7 | з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |
| ОК.8 | у1 | уметь поддерживать здоровый образ жизни |
| ОК.9 | у3 | владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды |
| ОПК.1 | з4 | фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; |
| ОПК.1 | у4 | уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач |
| ОПК.2 | з5 | знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности |
| ОПК.3 | з3 | методы анализа и синтеза базовых цифровых схем и устройств |
| ОПК.3 | з5 | структуру и свойства базовых электронных цепей непрерывного и импульсного действия, собранных на транзисторах и интегральных |

| | | |
|---|---|---|
| | | элементах |
| ОПК.4 | у1 | уметь отображать информацию об электронных схемах в базовых программах схемотехнического проектирования |
| ОПК.5 | з1 | методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами |
| ОПК.6 | з1 | знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты |
| ОПК.6 | у2 | уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ |
| ОПК.6 | у6 | уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств |
| ОПК.6 | у10 | уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач |
| ОПК.6 | у12 | уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе |
| ОПК.6 | у13 | уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач |
| ОПК.7 | з4 | иметь представление о математическом моделировании, его методологических особенностях и возможностях, как инструмента проектирования и исследования технических систем |
| ОПК.7 | з6 | знать структуру и состав устройств силовой электроники |
| ОПК.8 | з3 | постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности |
| ОПК.9 | з2 | знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных |
| ПК.1 | з11 | знать виды математических моделей объектов и систем управления, методы анализа фундаментальных свойств динамических систем, в том числе систем управления и методы синтеза управляющих устройств |
| ПК.2 | у6 | умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| ПК.3 | з2 | иметь представление о многообразии схем силовой электроники и методологии системного подхода к анализу устройств |
| ПК.19.В | з1 | знать формы и способы подготовки технико-экономического обоснования проектов |
| ПК.19.В | з2 | методы оценки технико-экономической эффективности проектов |
| ПК.19.В | у2 | выполнять предварительное технико-экономическое обоснование проектов |
| ПК.20.В/ ПрК | у5 | владеть опытом анализа систем с преобразователями в различных режимах их работы и методами расчета параметров схем преобразовательной техники |
| ПК.20.В/ ПрК | у8 | уметь рассчитать отдельные устройства силовой электроники и систему преобразования электрической энергии |
| ПК.21.В/ ПрК | з2 | правила оформления проектной и технической документации |
| ПК.21.В/ ПрК | у3 | уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы |
| ПК.22.В | з1 | знать закономерности формирования и развития малых групп исполнителей |

| | | |
|---|---|---|
| *Факультативныедисциплины* | | |
| **КоммуникационнаякультураИнтернета** | | |
| ОК.5 | з4 | знать особенности делового общения на русском и иностранном языках |
| ОПК.6 | з4 | знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе |
| ОПК.6 | у8 | уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях |
| **Професиональнаякультураинженера** | | |
| ОК.5 | у4 | уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке |
| ОК.6 | з1 | знать закономерности формирования и развития коллективов |
| ОК.6 | у3 | уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере |
| ОК.7 | з2 | знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности |
| ОК.7 | з3 | знать особенности профессионального развития личности |
| ОК.7 | у2 | умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма |
| ПК.2 | у6 | умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем |
| **Электрическиемашины и аппараты** | | |
| ОПК.2 | з1 | знать основные закономерности преобразования электрической энергии в механическую и наоборот |
| ОПК.2 | з3 | знать основные типы электрических машин и аппаратов |
| ОПК.2 | у1 | уметь выбирать типы электрических машин и электрических аппаратов по техническим требованиям |
| ПК.1 | з3 | знать индуктивности проводов и катушек |
| **Основыэлектропривода** | | |
| ОПК.3 | з2 | знать основные способы регулирования электрических машин постоянного и переменного тока |
| ОПК.3 | у1 | уметь выбрать тип преобразователя электрической энергии для регулирования частоты вращения и момента электродвигателей постоянного и переменного тока |
| ПК.1 | з6 | знать основные моментные характеристики регулируемого электропривода |
| **Проектнаядеятельность** | | |
| ПК.22.В | у2 | уметь организовывать и координировать работу участников проекта |
| ПК.22.В | у3 | уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач |
| ПК.22.В | у4 | уметь определять проблему и способы ее решения в проекте |