

нирования, организации и контроля СРС в вузе. Самостоятельная работа осуществляется в виде аудиторных и внеаудиторных форм по каждой дисциплине учебного плана. На основании бюджета времени в соответствии с образовательными стандартами, учебными планами, программами учебных дисциплин устанавливаются виды, объем и содержание заданий по СРС. По каждой учебной дисциплине разрабатывается учебно-методический комплекс (УМК) с материалами и рекомендациями, помогающими студентам в организации самостоятельной работы.

Расчет учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава, осуществляющего организацию самостоятельной работы студентов, проводится в соответствии с утвержденными Министерством образования Республики Беларусь примерными нормами времени для расчета объема учебной и учебно-методической работы.

Для оценки качества самостоятельной работы студентов осуществляется контроль за ее выполнением. Формы контроля самостоятельной работы студентов устанавливаются вузом (собеседование, проверка и защита индивидуальных расчетно-графических и других заданий, коллоквиумы, контрольные работы, рефераты, защита курсовых проектов (работ), тестирование, принятие зачетов, устный и письменный экзамены, и т.д.).

8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы

Идеологическая и воспитательная работа студентов организуется в соответствии с нормативным и программно-методическим обеспечением учебно-воспитательного процесса в вузе, Положением об идеологической и воспитательной работе, разработанными и утвержденными вузом с учетом требований и рекомендаций Министерства образования Республики Беларусь.

Важнейшими принципами осуществления воспитательной работы со студентами выступают:

- согласованность требований к содержанию и методам обучения и воспитания студентов, обеспечивающих учебную и социальную активность;
- вовлечение студентов в социально-значимую работу, способствующую приобретению студентами организаторско-управленческих, коммуникативных умений, опыта решения задач, формированию их гражданской позиции, принятию ими нравственных ценностей и культурно-исторических традиций белорусского народа;
- гражданско-патриотическое и духовно-нравственное воспитание, знание культурного наследия, профилактика правонарушений.

Цель идеологической и воспитательной работы – формирование и развитие у студентов ценностных ориентаций, норм и правил поведения на основе государственной идеологии, идей гуманизма, добра и справедливости. Выпускник должен обладать гражданской зрелостью, правовой и политической культурой, уважением к закону и бережным отношением к социальным ценностям правового государства, чести и достоинству гражданина.

Формирование единого процесса обучения и воспитания включает учебно-воспитательную работу, профессиональную направленность воспитательной работы выпускающих кафедр, проведение воспитательной работы всеми кафедрами, деятельность института кураторов учебных групп, факультетские и общеуниверситетские мероприятия, воспитательную работу в студенческих общежитиях, развитие студенческого самоуправления, методическое обеспечение воспитательного процесса.

8.6 Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики

Качественные показатели подготовки студентов (выпускников) определяются настоящим стандартом и представлены группами компетенций (пункт 6).

Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики результатов образования установлены в соответствии с нормативными документами Министерства образования.

Оценка знаний студента на курсовых и государственных экзаменах, курсовых дифференцированных зачетах, при защите курсовых работ, сдаче зачетов по практикам, защите дипломных работ производится по 10-балльной шкале.

Оценка учебных достижений студентов, выполняемая поэтапно по конкретным модулям (разделам) учебной дисциплины, осуществляется кафедрой в соответствии с избранной шкалой оценок.

Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики:

- оценка решения типовых заданий;
- тесты по отдельным разделам дисциплины и дисциплине в целом;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос во время занятий;
- составление рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- выступления студентов на семинарах по разработанным ими темам;
- защита курсовых работ;
- защита отчетов по производственным практикам;
- письменный экзамен;
- устный экзамен;
- защита дипломной работы.

9 Требования к итоговой государственной аттестации выпускника

9.1 Общие требования

9.1.1 Итоговая аттестация выпускника по специальности 1 - 31 04 03 Физическая электроника включает государственный экзамен, защиту дипломной работы и предназначена для определения практической и теоретической подготовленности физика-инженера к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным образовательным стандартом, и продолжению образования в магистратуре и аспирантуре.

9.1.2 Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, проводятся в соответствии с образовательной программой первой ступени высшего образования, установленной настоящим стандартом.

9.2 Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен по специальности и специализации проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Программа и порядок проведения государственного экзамена по специальности разрабатываются вузом в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь.

9.3 Требования к дипломной работе

32.85286

Ф 503

ОСРБ 1-31 04 03 – 2008

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность – 1-31 04 03 Физическая электроника

Квалификация – Физик-инженер

**ВЫСШІЯЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць – 1-31 04 03 Фізічная электроніка

Кваліфікацыя – Фізік-інжынер

**HIGHER EDUCATION
FIRST DEGREE**

Speciality – 1-31 04 03 Physical Electronics

Qualification – Physicist-engineer

Министерство образования Республики Беларусь
Минск

УДК [378.1:621.38]:006.354(476)(083.74)

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, физическая электроника, физик-инженер, специальность, квалификация, специалист, образовательная программа, типовый учебный план, учебные программы дисциплины, практика, квалификационная характеристика, компетенции, итоговая государственная аттестация, зачетная единица, знания, умения, требования

МКС 03.180

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Белорусским государственным университетом

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Мулярчик С. Г., профессор, доктор техн. наук;
Борздов В. М., профессор, доктор физ.-мат. наук (руководитель);
Малый С. В., доцент, кандидат физ.-мат. наук;
Комаров Ф. Ф., профессор, доктор физ.-мат. наук, чл.-корр. НАНБ;
Людчик О. Р., доцент, кандидат физ.-мат. наук;
Бурмаков А. П., доцент, кандидат физ.-мат. наук

и среднего специального образования Министерства

ДЕЙСТВИЕ Постановлением Министерства образова-

0.5.038-98

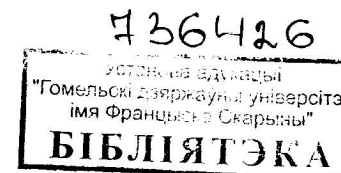
андарт не может быть тиражирован и распространен
 ования Республики Беларусь

3285986

Ф 502

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Основные термины и определения	2
4 Общие положения	3
4.1 Общая характеристика специальности	3
4.2 Требования к предшествующему уровню подготовки	3
4.3 Общие цели подготовки специалиста	3
4.4 Формы обучения по специальности	3
4.5 Сроки подготовки специалиста	3
5 Квалификационная характеристика специалиста	4
5.1 Сфера профессиональной деятельности	4
5.2 Объекты профессиональной деятельности	4
5.3 Виды профессиональной деятельности	4
5.4 Задачи профессиональной деятельности	4
5.5 Состав компетенций	5
6 Требования к уровню подготовки выпускника	5
6.1 Общие требования к уровню подготовки	5
6.2 Требования к академическим компетенциям	5
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям	6
6.4 Требования к профессиональным компетенциям	6
7 Требования к образовательной программе и ее реализации	8
7.1 Состав образовательной программы	8
7.2 Требования к разработке образовательной программы	8
7.3 Требования к срокам реализации образовательной программы	8
7.4 Типовой учебный план	9
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по дисциплинам	11
7.6 Требования к содержанию и организации практик	24
8 Требования к обеспечению качества образовательного процесса	24
8.1 Требования к кадровому обеспечению	24
8.2 Требования к учебно-методическому обеспечению	25
8.3 Требования к материально-техническому обеспечению	25
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	25
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	26
8.6 Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики	27
9 Требования к итоговой государственной аттестации выпускника	27
9.1 Общие требования	27
9.2 Требования к государственному экзамену	27
9.3 Требования к дипломной работе	28
Библиография	29



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Высшее образование. Первая ступень
Специальность – 1-31 04 03 Физическая электроника
Квалификация – Физик-инженер

Вышэйшая адукацыя. Першая ступень
Спецыяльнасць – 1-31 04 03 Фізічная электроніка
Кваліфікацыя – Фізік-інжынер

Higher education. First degree
Speciality – 1-31 04 03 Physical Electronics
Qualification – Physicist-engineer

Дата введения 2008-09-01

1 Область применения

Настоящий образовательный стандарт устанавливает цели и задачи профессиональной деятельности специалиста, требования к уровню подготовки выпускника вуза, требования к содержанию образовательной программы и ее реализации, требования к обеспечению образовательного процесса и итоговой государственной аттестации выпускника.

Стандарт применяется при разработке нормативно-методических документов и учебно-программной документации, регулирующей образовательный процесс в высшей школе, а также при оценке качества высшего образования.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях, обеспечивающих получение высшего образования (высших учебных заведениях), расположенных на территории Республики Беларусь, независимо от их принадлежности и форм собственности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения.
СТБ ИСО 9000-2000 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ОКРБ 011-2001 Специальности и квалификации.
РД РБ 02100.5.038-98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Н.02.03.00 Физическая электроника.
РД РБ 02100.5.227-2006 Образовательный стандарт. Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин.

3 Основные термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины с соответствующими определениями.

Дидактическая единица – автономная часть содержания учебной дисциплины, выраженная в названиях тем, разделов или модулей.

Дипломированный специалист – степень, присваиваемая выпускнику БГУ, завершившему обучение первой ступени высшего образования.

Зачетная единица – мера количественного измерения учебной нагрузки студента по овладению учебным предметом, включающей аудиторные часы и внеаудиторную самостоятельную работу, в том числе подготовку и сдачу экзамена.

Качество высшего образования – соответствие высшего образования (как результата, как процесса, как социальной системы) потребностям, интересам личности, общества, государства.

Квалификационная характеристика специалиста – обобщенная норма качества подготовки по определенной специальности (специализации) с соответствующей квалификацией, включающая сферы, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности, а также состав компетенций, необходимых для выполнения функциональных обязанностей в условиях социально регулируемого рынка.

Квалификация – знания, умения и навыки, необходимые для той или иной профессии на рынках труда, подтвержденные документом (СТБ 22.0.1-96).

Компетентность – выраженная способность применять свои знания и умения (СТБ ИСО 9000).

Компетенция – знания, умения и опыт, необходимые для решения теоретических и практических задач.

Обеспечение качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ИСО 9000-2000).

Образование – процесс обучения и воспитания, направленный на овладение будущими специалистами компетенциями, позволяющими решать социальные, профессиональные и личностные проблемы.

Образовательная программа – система целей, задач и содержания образования, определяемая образовательными стандартами и разработанными на их основе учебными планами и учебными программами.

Специальность – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, умений и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта (ОКРБ 011-2001).

Типовая учебная программа дисциплины – учебно-методический документ, определяющий цели, задачи и содержание теоретической и практической подготовки выпускника вуза по учебной дисциплине, который разрабатывается на основе образовательного стандарта по специальности и утверждается в установленном порядке Министерством образования.

Типовой учебный план – составная часть образовательной программы, регламентирующая структуру и содержание подготовки специалиста, виды учебных занятий и формы контроля знаний, которая учитывает государственные, социальные и личные потребности обучаемых, определяет степень самостоятельности вуза.

Учебная программа дисциплины – учебно-методический документ вуза, разрабатываемый на основе типовой учебной программы и определяющий цели и содержание теоретической и практической подготовки специалиста по учебной дисциплине, входящей в учебный план специальности, раскрывающие основные методические подходы к преподаванию дисциплины.

Учебный план специальности – учебно-методический документ вуза, разработанный на основе образовательного стандарта по специальности, содержащий график учебного процесса, формы, виды и сроки проведения учебных занятий, итогового и поэтапного контроля, перечень и объем циклов дисциплин с учетом региональных и отраслевых особенностей вуза.

Физик-инженер – профессиональная квалификация специалиста в области физической электроники и ее приложений с высшим университетским образованием.

Физическая электроника – область науки и техники, изучающая процессы взаимодействия электронов и ионов, находящихся в вакууме, газах, твердых телах и твердотельных структурах с электромагнитными полями с целью разработки принципов функционирования и методов создания различного рода электронных приборов, устройств и систем, используемых для передачи, обработки и хранения информации.

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

4.1.1 Подготовка выпускника по специальности **Физическая электроника** обеспечивает получение профессиональной квалификации **физик-инженер**.

4.1.2 Специальность в соответствии с ОКРБ 011-2001 относится к естественнонаучному профилю подготовки специалистов с высшим образованием и имеет обозначение 1-31 04 03.

4.2 Требования к предшествующему уровню подготовки

4.2.1 Предшествующий уровень образования должен быть не ниже общего среднего образования, подтвержденный документом государственного образца.

4.2.2 Уровень подготовки абитуриента устанавливается в соответствии с утвержденными Правилами приема в высшие учебные заведения Республики Беларусь по дисциплинам:

- белорусский язык или русский язык (на выбор);
- математика;
- физика.

4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной компетентности, позволяющей сочетать академические, профессиональные, социально-личностные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций для работы по специальности Физическая электроника.

4.4 Формы обучения по специальности

Обучение по специальности предусматривает очная (дневная) форму.

4.5 Сроки подготовки специалиста

Нормативный срок подготовки специалиста при дневной форме обучения составляет 5 лет и оценивается не менее 300 зачетными единицами.

5 Квалификационная характеристика специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности

Сфера профессиональной деятельности:

- наука;
- производство полупроводниковых приборов, интегральных схем, микро- и нанoeлектронных систем;
- образование.

5.2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности дипломированного специалиста являются:

- физические процессы и явления, определяющие функционирование и технологию производства приборов и устройств для всех направлений современной электроники;
- физические свойства материалов и активных сред электроники;
- способы и методы исследования и контроля этих свойств;
- электронные приборы, интегральные схемы, устройства, аналитическое и технологическое оборудование с применением систем автоматизированной регистрации и обработки данных;
- технологии производства изделий электроники и радиоэлектроники;
- модели и программные средства решения типовых задач вакуумной, твердотельной, микро- и нанoeлектроники.

5.3 Виды профессиональной деятельности

Выпускник вуза после адаптации до 1 года должен быть компетентным в следующих видах деятельности:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- проектно-конструкторская;
- организационно-управленческая;
- инновационная.

5.4 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник вуза должен быть компетентен решать следующие профессиональные задачи:

- исследовать физические процессы и явления, определяющие принципы функционирования и технологии производства приборов, интегральных схем и устройств на их основе для всех направлений современной электроники, микроэлектроники и нанoeлектроники;
- исследовать свойства материалов, активных сред и протекающие в них физические процессы и явления с целью создания материалов электронной техники с новыми уникальными свойствами;
- разрабатывать новые перспективные электронные приборы, интегральные схемы, устройства, системы и технологические процессы, а также внедрять новые разработки в производство;

– использовать математические модели и программные средства для описания и анализа физических процессов и явлений, а также модернизации приборов, устройств, систем и технологий;

- разрабатывать модели и программные средства для автоматизации проектирования новых приборов, интегральных схем и технологических процессов;
- управлять технологическими процессами;
- обучать и повышать квалификацию персонала.

5.5 Состав компетенций

Подготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций:

академических компетенций, включающих знания и умения по изученным дисциплинам, способности и умения учиться;

социально-личностных компетенций, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умения следовать им;

профессиональных компетенций, включающих знания и умения формулировать проблемы, решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

6 Требования к уровню подготовки выпускника

6.1 Общие требования к уровню подготовки

6.1.1 Выпускник должен иметь достаточный уровень знаний и умений в области социально-гуманитарных, естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, дисциплин специализации для осуществления социально-профессиональной деятельности.

6.1.2 Выпускник должен уметь непрерывно пополнять свои знания, анализировать исторические и современные проблемы социально-экономической и духовной жизни общества, знать идеологию белорусского государства, нравственные и правовые нормы, уметь учитывать их в своей жизнедеятельности.

6.1.3 Выпускник должен владеть государственными языками (белорусским, русским), одним или несколькими иностранными языками, быть готовым к постоянному профессиональному, культурному и физическому самосовершенствованию.

6.2 Требования к академическим компетенциям

Выпускник должен обладать следующими академическими компетенциями:

- владеть базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным разрабатывать новые идеи;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- иметь лингвистические навыки;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

6.3 Требования к социально-личностным компетенциям

Выпускник должен иметь следующие социально-личностные компетенции:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здорового образа жизни;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в коллективе.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями по видам деятельности, быть способным:

в научно-исследовательской деятельности:

- исследовать физические явления и процессы, определяющие функционирование и технологию изготовления приборов и устройств для всех направлений современной электроники;
- применять современные экспериментальные методы и современное испытательное оборудование, планировать, организовывать и проводить необходимые экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты;
- создавать математические модели приборов и устройств и реализующие их программные средства;
- разрабатывать новые электронные приборы и системы, в том числе и на базе новых физических явлений, с использованием современных методов автоматизации проектирования и компьютерных средств;
- уметь пользоваться современными пакетами научных программ;
- владеть технологиями поиска, обработки, использования и презентации научно-технической информации;
- составлять отчеты и вести научно-техническую документацию.

в производственно-технологической деятельности:

- используя показания и данные, характеризующие конкретный технологический процесс производства электронных приборов, интегральных схем и систем, создавать условия для соответствия его режимов действующим стандартам, правилам и нормам;
- на основе анализа показателей режимов и технического состояния оборудования выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения;
- в составе группы специалистов принимать участие в развитии комплекса АСУ производством электронной техники;
- обеспечивать технологический процесс, который определяется требованиями производства конкретных изделий электроники, возможностями предприятия, наличием необходимого оборудования, технологий и т.д.;
- разбивать и оптимизировать технологический процесс по отдельным операциям с учетом особенностей выбранного оборудования, процента выхода годных изделий и времени работы оборудования;
- определять количество основного и вспомогательного оборудования на всех операциях;
- определять структуру участка и необходимое количество обслуживающего персонала;

- обеспечивать и контролировать условия воздушной гигиены в производственных помещениях;
- использовать современные методы контроля качества материалов и выпускаемой продукции;
- обеспечивать технику безопасности при работе с оборудованием.

в проектно-конструкторской деятельности:

- в составе группы специалистов по проектированию приборов, интегральных схем и электронных систем или самостоятельно разрабатывать перспективный проект конкретного изделия и выполнять технико-экономическое обоснование вариантов его конструкции;
- уметь пользоваться современными пакетами автоматизированного проектирования;
- анализировать перспективы и направления развития интегральной электроники и ее технологий;
- выбирать эффективные критерии при разработке электронных приборов, интегральных схем и систем и осуществлять их оптимизацию;
- выбирать оптимальную структуру электронного прибора или устройства на основе современных математических методов моделирования;
- в составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать техническую документацию на проектируемое изделие;
- разрабатывать технические задания на проектируемое изделие с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- рассчитывать и анализировать режимы работы узлов сложной электронной системы и намечать пути их улучшения;
- рассчитывать и анализировать надежность работы приборов, интегральных схем и электронных систем и их помехозащищенность;
- анализировать показатели технологичности производства в соответствии с технологическими возможностями предприятия;
- подготавливать техническую документацию к тендерам, проводить экспертизу тендерных материалов и консультаций заказчиков проектов по этим материалам.

в организационно-управленческой деятельности:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей, планировать фонды оплаты труда;
- контролировать и поддерживать трудовую и производственную дисциплину;
- составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- разрабатывать, представлять и согласовывать представляемые материалы;
- вести переговоры, разрабатывать контракты с другими заинтересованными участниками;
- готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- уметь работать с юридической литературой и трудовым законодательством;
- на основе правил, норм, технической документации и информации о техническом состоянии электронных устройств и аппаратуры составлять график периодичности планово-предупредительного ремонта, определять объемы ремонтных работ и потребности в материалах и запасных частях;

– обеспечивать резерв материалов и комплектующих блоков, необходимых для выполнения первоочередных ремонтных и профилактических работ.

в инновационной деятельности:

- осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- работать с научной, технической и патентной литературой;
- оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий;
- применять методы анализа и организации внедрения инноваций;
- составлять договоры совместной деятельности по освоению новых технологий;
- готовить проекты лицензионных договоров о передаче прав на использование объектов интеллектуальной собственности.

7 Требования к образовательной программе и ее реализации

7.1 Состав образовательной программы

7.1.1 Образовательная программа должна включать: учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных и производственных практик, порядок выполнения дипломной работы, программу государственного экзамена, которые должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

7.1.2 Образовательная программа подготовки выпускника должна предусматривать изучение студентом следующих циклов:

- социально-гуманитарных дисциплин;
- естественнонаучных дисциплин;
- общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- дисциплин специализации.

7.2 Требования к разработке образовательной программы

7.2.1 Максимальный объем учебной нагрузки студентов не должен превышать 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

7.2.2 Объем обязательных аудиторных занятий студентов, определяемый вузом с учетом специальности, специфики организации учебного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, учебно-методического обеспечения, должен быть установлен в пределах 24-36 часов.

7.2.3 В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к экзаменам.

7.2.4 При разработке учебного плана вуз имеет право изменять количество часов, отводимых на освоение учебного материала: для циклов дисциплин – в пределах 5 %, для дисциплин, входящих в цикл, – в пределах 10 % без превышения максимального недельного объема нагрузки студента и при сохранении требований к содержанию, указанных в настоящем стандарте.

7.3 Требования к срокам реализации образовательной программы

7.3.1 Срок реализации образовательной программы при дневной форме обучения составляет 256 недель. Продолжительность обучения по видам учебной деятельности – в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Виды деятельности, установленные учебным планом	Продолжительность при сроке обучения 5 лет	
	недели	часы
Теоретическое обучение. Практические занятия	153	8262
Экзаменационные сессии	36	1944
Практика	19	1026
Дипломная работа	4	216
Итоговая государственная аттестация	2	108
Каникулы (включая 4 недели последилового отпуска)	42	–
Итого	256	11556

7.4 Типовой учебный план

7.4.1 Типовой учебный план – в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

№ пп	Наименование дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			аудиторные занятия	самостоятельная работа	
I	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	1568	744/476	348	42
1	Обязательный компонент	1416	642/476	298	36
1.1	История Беларуси ¹⁾	102	72	30	4
1.2	Основы идеологии белорусского государства	36	24	12	1
1.3	Философия	102	76	26	4
1.4	Экономическая теория	102	76	26	4
1.5	Социология	54	36	18	2
1.6	Политология	102	68	34	4
1.7	Основы психологии и педагогики	102	72	30	4
1.8	Иностранный язык	272	150	122	9
1.9	Физическая культура ²⁾	544	68/476		4
2	Дисциплины по выбору студентов (3) (культурология, этика, эстетика, логика, религиоведение, основы права, права человека, другие курсы и учебные модули)	152	102	50	6
II	Цикл естественнонаучных дисциплин	1842	1314	528	76

№ пп	Наименование дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			аудиторные занятия	самостоятельная работа	
1	Обязательный компонент	1574	1122	452	65
1.1	Математический анализ	496	346	150	20
1.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	148	108	40	6
1.3	Дифференциальные уравнения	98	68	30	4
1.4	Численные методы	98	68	30	4
1.5	Теория вероятностей и математическая статистика	98	68	30	4
1.6	Методы математической физики	156	116	40	7
1.7	Программирование	208	158	50	9
1.8	Математическое моделирование	80	54	26	3
1.9	Методы вычислительного эксперимента	142	102	40	6
1.10	Основы экологии и энергосбережение	50	34	16	2
2	Вузовский компонент	186	136	50	8
3	Дисциплины по выбору студентов	82	56	26	3
III	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	3560	2534	1026	150
1	Обязательный компонент	2942	2116	826	125
1.1	Механика	142	102	40	6
1.2	Молекулярная физика	142	102	40	6
1.3	Электричество	142	102	40	6
1.4	Оптика	142	102	40	6
1.5	Атомная и ядерная физика	114	84	30	5
1.6	Физический практикум	366	266	100	16
1.7	Теоретическая механика	98	68	30	4
1.8	Электродинамика	174	124	50	7
1.9	Квантовая механика	148	108	40	6
1.10	Термодинамика и статистическая физика	148	108	40	6
1.11	Основы радиоэлектроники	116	86	30	5
1.12	Интегральная электроника	82	62	20	4
1.13	Охрана труда	80	54	26	3
1.14	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	102	68	34	4
1.15	Физика твердого тела	82	62	20	4
1.16	Химия твердого тела	116	86	30	5
1.17	Теория колебаний и волн	82	62	20	4
1.18	Физика полупроводников	82	62	20	4
1.19	Физика полупроводниковых приборов	82	62	20	4

№ пп	Наименование дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			аудиторные занятия	самостоятельная работа	
1.20	Квантовая радиофизика и оптоэлектроника	196	136	60	8
1.21	Материалы электронной техники	92	62	30	4
1.22	Статистическая радиофизика и теория информации	76	56	20	3
1.23	СВЧ-электроника	84	56	28	3
1.24	Основы управления интеллектуальной собственностью	54	36	18	2
2	Вузовский компонент	526	356	170	21
3	Дисциплины по выбору студентов	92	62	30	4
IV	Цикл дисциплин специализации	1036	696	340	41
V	Экзаменационные сессии	1944		1944	39
VI	Факультативные дисциплины	256		256	
	Всего	10206	5288/476	4442	348
VII	Практики, 19 недель	1026		1026	28
1.1	Учебная (ознакомительная), 4 недели	216		216	6
1.2	Производственная (преддипломная), 15 недель	810		810	22
VIII	Дипломная работа, 4 недели	216		216	6
IX	Итоговая государственная аттестация, 2 недели	108		108	3
	Итого	11556	5288/476	5792	385

1) Включая курс «Великая Отечественная война советского народа (в контексте Второй мировой войны)».

2) Включая курс по теоретико-методическим основам физкультурно-спортивной деятельности, здорового образа жизни, профилактике СПИДа и наркомании.

7.4.2 В соответствии с типовым учебным планом, установленным стандартом, вузом разрабатывается учебный план специальности, который согласовывается с УМО, Управлением высшего и среднего специального образования Министерства образования и утверждается ректором вуза.

7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по дисциплинам

7.5.1 Содержание учебной программы дисциплины по каждому циклу представляется в укрупненных дидактических единицах (или учебных модулях), а требования к компетенциям по дисциплине – в знаниях и умениях.

7.5.2 Цикл социально-гуманитарных дисциплин устанавливается Министерством образования Республики Беларусь в образовательном стандарте РД РБ 02100.5.227-2006

Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин и Изменением № 1 от 18.01.2008г.

7.5.3 Цикл естественнонаучных дисциплин

Математический анализ

Теория пределов. Основы дифференциального исчисления. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Формула Тейлора и исследование функций. Функции многих переменных. Кратные интегралы. Несобственные интегралы и интегралы, зависящие от параметра. Теория рядов. Теория функций комплексной переменной.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления и их приложения;
- теорию рядов и теорию функций комплексного переменного;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- вычислять пределы;
- исследовать функции методами математического анализа.

Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Элементы векторной алгебры. Прямые и плоскости. Кривые и поверхности второго порядка. Матрицы и определители. Линейные пространства. Системы линейных уравнений. Линейные операторы. Билинейные и квадратичные формы. Евклидовы пространства. Элементы теории групп.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- методы аналитической геометрии и линейной алгебры;
- элементы функционального анализа и теории групп;

уметь:

- производить действия над матрицами;
- решать алгебраические системы уравнений;
- исследовать форму и ориентацию линий и поверхностей в пространстве.

Дифференциальные уравнения

Уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков и системы уравнений. Простейшие уравнения с частными производными. Линейные уравнения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка. Функция Грина. Линейные системы. Устойчивость решений. Понятие об асимптотических методах для дифференциальных уравнений, содержащих параметры. Интегральные уравнения. Вариационное исчисление.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- типы дифференциальных и интегральных уравнений;
- методы исследования и решения дифференциальных и интегральных уравнений;
- способы решения краевых задач;
- основы вариационного исчисления;

уметь:

- решать дифференциальные и интегральные уравнения, краевые задачи;
- видеть их связь с задачами электроники и техники.

Численные методы

Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Приближенные методы вычисления собственных значений и собственных векторов матриц. Численное решение нелинейных уравнений и систем. Аппроксимация функций. Методы вычисления определенных интегралов. Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные численные методы решения математических задач;

уметь:

- применять численные методы для решения физических и технических задач;
- оценивать области применения, эффективность и погрешность используемого численного метода.

Теория вероятностей и математическая статистика

Основные понятия теории вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности. Условная вероятность и независимость событий. Последовательность независимых испытаний. Случайные величины и их характеристики. Законы больших чисел. Характеристическая функция. Центральные предельные теоремы. Конечные однородные цепи Маркова. Случайные процессы. Распределения Гаусса, Пирсона, Фишера, Стьюдента. Интервальные и точечные оценки. Задача проверки статистических гипотез. Достоверные статистики. Метод максимального правдоподобия. Регрессионный анализ. Планирование и анализ эксперимента.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

уметь:

- рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин и случайных процессов при типовых законах распределения.

Методы математической физики

Ряды и интегралы Фурье. Основные понятия операционного исчисления. Классификация уравнений с частными производными. Уравнения гиперболического типа. Уравнения параболического типа. Уравнения эллиптического типа. Интегральные уравнения с симметричными ядрами. Специальные функции.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- типы уравнений в частных производных и их связь с физическими задачами;
- методы решения уравнений в частных производных;
- основы теории специальных функций;

уметь:

- решать уравнения в частных производных;
- адекватно интерпретировать полученные решения при исследовании физических процессов.

Программирование

Структура и принципы работы ЭВМ. Операционные системы. Простые типы данных. Структуры данных. Понятие алгоритма и алгоритмизации. Структурный подход к разработке алгоритмов. Базовые алгоритмические структуры. Вычислительная сложность алгоритмов. Динамические структуры данных. Указатели. Языки програм-

мирования. Структура программы. Программирование с использованием динамического распределения памяти. Структурирование программ. Функции и процедуры. Механизм вызова подпрограмм и способы передачи параметров. Технологии программирования. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Верификация, отладка и тестирование программ. Оптимизация программ.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

– методы и современные технологии программирования;

уметь:

– строить и анализировать алгоритмы решения типовых задач обработки информации;
– разрабатывать программы для ЭВМ на одном из языков программирования с использованием современных технологий структурного и объектно-ориентированного программирования.

Математическое моделирование

Моделирование случайных объектов. Генерация псевдослучайных чисел. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование случайных векторов. Моделирование случайных потоков событий. Обработка результатов моделирования. Сравнение объекта и модели, репрезентативность модели. Адаптация параметров модели. Описание исследуемых объектов по экспериментальным данным. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным. Минимизация среднего риска. Методы параметрического оценивания. Идентификация систем.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

– основные принципы и этапы создания математических моделей сложных систем;
– методы и алгоритмы моделирования случайных воздействий;
– методы организации статистических экспериментов с имитационными моделями;

уметь:

– разрабатывать алгоритмы и создавать программные реализации имитационных моделей сложных стохастических процессов и систем.

Методы вычислительного эксперимента

Технология вычислительного эксперимента. Математические модели в радиофизике и электронике. Конечно-разностные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Проекционные методы решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных. Задачи оптимального проектирования. Численные методы оптимизации. Вычислительная сложность алгоритмов. Планирование вычислительного эксперимента.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

– технологию проведения вычислительного эксперимента;
– методы численного решения задач математической физики;
– численные методы оптимизации;

уметь:

– применять численные методы для решения задач математической физики;
– решать прикладные задачи оптимизации;
– проводить вычислительный эксперимент.

Основы экологии и энергосбережение

Связь экологии и экономики. Современные проблемы экологии и энергосбережения. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии. Пути решения экологических проблем. Экономические решения экологических проблем (рыночный метод). Выработка решений по экологической политике. Анализ экологического риска. Оценка выгод и затрат от природоохранной деятельности. Определение качества воздуха и воды. Обзор законодательства по качеству воздуха и воды.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

– основные источники загрязнения окружающей среды, задачи энергосбережения;
– экономические и административные возможности исправления создавшихся ситуаций и целесообразность их применения;

уметь:

– оценивать экологическую обстановку с целью выработки оптимальной экологической стратегии и политики;
– решать задачи энергосбережения.

Дисциплины и курсы, устанавливаемые вузом, и по выбору студента

Требования к содержанию программ дисциплин и компетенций определяются вузом (факультетом).

7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

Механика

Основы кинематики. Кинематика твердого тела. Динамика точки. Динамика криволинейного движения точки. Основные законы динамики системы материальных точек. Движущиеся системы координат. Неинерциальные системы координат. Силы трения. Работа и энергия. Динамика твердого тела. Упругие тела и упругие силы. Силы тяготения. Гидроаэромеханика. Колебания. Волны.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

– основные принципы и законы механики;
– основные явления в механике, методы их теоретического и экспериментального исследования;

уметь:

– раскрывать и обобщать физические закономерности, которым подчиняются изучаемые явления в механике;
– корректно формулировать и решать практические задачи механики;
– проводить измерения механических величин, обрабатывать и представлять полученные результаты, рассчитывать различные типы погрешностей.

Молекулярная физика

Некоторые сведения из теории вероятностей. Основы статистической теории идеального газа. Основы термодинамики. Реальные газы. Столкновение молекул. Жидкости. Твердые тела и фазовые превращения. Растворы.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

– основы статистического подхода к решению задач молекулярной физики;
– термодинамический метод расчета макроскопических величин систем многих частиц;

- первое и второе начала термодинамики;
 - законы, управляющие явлениями теплопроводности, вязкости и диффузии;
 - уравнение Клапейрона-Клаузиуса для фазовых переходов вещества;
- уметь:**
- производить расчеты макроскопических параметров вещества, используя основные термодинамические соотношения и статистические функции распределения;
 - применять законы термодинамики при решении задач молекулярной физики;
 - находить К. П. Д. известных тепловых машин и процессов.

Электричество

Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в диэлектриках. Проводники в электростатическом поле. Энергия электростатического поля. Стационарный электрический ток. Магнитное поле проводников с током в вакууме. Действие магнитного поля на движущийся заряд и проводники с током. Магнитное поле в веществе. Явление электромагнитной индукции. Взаимоиндукция и самоиндукция. Магнитная энергия. Квазистационарные токи. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Электропроводность. Электрические явления в контактах.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- принципы и законы электромагнетизма и методы их математического описания;
- основные электромагнитные явления и способы их применения;

уметь:

- проводить экспериментальные и теоретические исследования электромагнитных явлений;
- проводить измерения и расчеты электрических и магнитных величин.

Оптика

Основные свойства электромагнитных волн. Немонохроматическое излучение. Интерференция света. Дифракция света. Основные понятия Фурье-оптики. Распространение света в изотропных средах. Распространение света в анизотропных средах. Геометрическая оптика и простейшие оптические приборы. Тепловое излучение. Усиление и генерация света. Нелинейные явления в оптике. Оптика движущихся сред. Фотоэффект.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- законы и математические модели оптики;
- физические явления, связанные с распространением и взаимодействием оптического излучения, методы их наблюдения и исследования;
- физические принципы работы простейших оптических приборов;
- методы оптических измерений и исследований;

уметь:

- теоретически и экспериментально исследовать оптические явления;
- анализировать и разрабатывать способы их применения.

Атомная и ядерная физика

Развитие атомистических представлений. Физические принципы и простейшие задачи квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. Многоэлектронные атомы. Строение и свойства молекул. Атомы и молекулы во внешних полях. Квантовые свойства твердых тел. Неравновесное излучение. Элементарные процессы в газах. Общие свойства атомных ядер. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Некоторые вопросы астрофизики.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные законы и явления микромира;

уметь:

- применять их для описания простейших микрообъектов, астрофизических и других физических процессов и явлений.

Физический практикум

Роль опыта в физических исследованиях. Элементы теории ошибок и обработки измерений. Экспериментальное изучение основных физических закономерностей. Основные экспериментальные методы получения из опыта физической информации. Измерение важнейших физических констант и величин. Современная измерительная аппаратура. Точность получаемых величин и источники вероятных ошибок. Основные принципы автоматизации при помощи ЭВМ процессов сбора и переработки физической информации в современном эксперименте. Правила техники безопасности при экспериментальных исследованиях.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- экспериментальные методы исследования основных физических закономерностей;
- принципы работы и правила эксплуатации измерительной аппаратуры;
- элементы теории ошибок и обработки измерений;
- значения важнейших физических констант;

уметь:

- разрабатывать и применять экспериментальные методы исследования основных физических закономерностей;
- подготавливать измерительную аппаратуру к работе;
- осуществлять разработку и сборку экспериментальных установок;
- обосновывать достоверность экспериментальных измерений;
- обрабатывать и адекватно интерпретировать результаты измерений.

Теоретическая механика

Уравнения движения. Законы сохранения. Интегрирование уравнений движения. Столкновения частиц. Малые колебания. Движение твердого тела. Канонические уравнения. Идеальная жидкость. Вязкая жидкость.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные принципы и законы теоретической механики;
- математические методы, используемые в теоретической механике;

уметь:

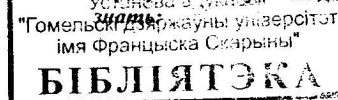
- решать модельные задачи теоретической механики;
- применять законы теоретической механики при изучении явлений и закономерностей в различных областях науки и техники.

Электродинамика

Уравнения Максвелла как результат обобщения опытных фактов. Специальная теория относительности. Релятивистская электродинамика. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Стационарные электрические и магнитные поля.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:



9710954

– уравнения Максвелла и основные положения электродинамики и специальной теории относительности;

уметь:

– применять их к анализу электромагнитных явлений и расчетам радиоэлектронных устройств.

Квантовая механика

Пространство состояний. Линейные операторы и их свойства. Вектор состояния. Изменение вектора состояний и наблюдаемых со временем. Простейшие приложения квантовой механики. Движение в центральном поле. Квантовая теория систем тождественных частиц. Полуклассическая теория излучения. Элементы релятивистской квантовой механики. Элементарная теория рассеяния.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- уравнение Шредингера и основные принципы и законы квантовой механики;
- математические методы квантовой механики;

уметь:

- решать модельные задачи квантовой механики;
- применять законы квантовой механики при изучении явлений и закономерностей в различных областях науки и техники.

Термодинамика и статистическая физика

Равновесная феноменологическая термодинамика. Функции распределения равновесных термодинамических систем. Равновесная статистическая термодинамика. Статистика Больцмана. Статистика Ферми-Дирака. Статистика Бозе-Эйнштейна. Равновесные системы взаимодействующих частиц. Равновесные флуктуации. Неравновесная статистическая термодинамика. Конденсированные среды.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные понятия и способы описания макроскопических систем в представлениях феноменологической термодинамики;
- методы статистического исследования термодинамических систем;

уметь:

- рассчитывать характеристики и исследовать свойства термодинамических систем;
- применять методы термодинамики к решению прикладных задач.

Основы радиоэлектроники.

Сигналы. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов. Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Пассивные электрические цепи. Четырехполюсники. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Колебательные системы. Усилители сигналов. Обратная связь в усилителях. Широкополосные и импульсные усилители. Усилители постоянного тока. Дифференциальные усилители. Выходные каскады. Операционные усилители. Нелинейные цепи. Воздействие гармонического и бигармонического сигналов на нелинейную цепь. Преобразование и умножение частоты сигнала. Модуляция и детектирование. Генерирование колебаний. Элементы импульсных и логических устройств.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- методы анализа электрических сигналов;

- методы анализа и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей;
- принципы работы, основные параметры и характеристики усилительных устройств на транзисторах и операционных усилителях;
- принципы функционирования импульсных и логических устройств;

уметь:

- анализировать вид и спектральный состав различных периодических и непериодических сигналов;
- рассчитывать электрические схемы простых усилительных каскадов и нелинейных устройств на транзисторах и операционных усилителях;
- анализировать работу простейших логических и импульсных устройств.

Интегральная электроника

Микросхемотехника базовых логических элементов. Цифровые схемы комбинационного и последовательностного типов. Схемы памяти. Аналоговые схемы. Инструментальные аналоговые и цифро-аналоговые схемы. Аналоговые устройства с цифровым управлением.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- элементную базу микроэлектронных устройств;
- основы анализа, проектирования и применения цифровых и аналоговых устройств;

уметь:

- проводить расчет и проектирование цифровых и аналоговых устройств.

Техника безопасности и охрана труда

Правовые вопросы охраны труда. Основы научной организации труда. Производственный травматизм и профессиональные заболевания. Общие санитарно-гигиенические требования и требования безопасности к предприятиям. Контроль микроклимата. Методы и средства защиты от электромагнитных излучений, вибраций и производственных шумов. Контроль лазерного излучения. Производственное освещение. Электробезопасность. Пожарная безопасность. Охрана труда в основных технологических процессах.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- принципы и требования организации охраны труда;
- основные вопросы трудового законодательства, техники безопасности, производственной санитарии, противопожарных мероприятий на промышленных предприятиях;

уметь:

- разрабатывать рекомендации по совершенствованию охраны труда на основе всестороннего анализа и научно обоснованных методов;
- организовывать работы по охране труда производственного подразделения;
- использовать знания для создания на производстве безопасных и здоровых условий труда, обеспечивающих его наивысшую производительность.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность

Прогнозирование, оценка и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Организация защиты населения и объектов хозяйствования в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Физическая природа радиоактивности и ядерного излучения. Дозиметрия ионизирующего излучения. Источники радиационной опасности для человека, объектов и природной среды. Основы радиационной безопасности.

Катастрофа на Чернобыльской АЭС и ее последствия для Республики Беларусь. Защита от ионизирующего излучения.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- системы мониторинга, методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и мероприятия по их предупреждению;
- способы выживания человека в чрезвычайных ситуациях;
- структуру, задачи, функции и возможности государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и системы гражданской обороны;
- концептуальные основы функционирования экономики и обеспечения безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций;

уметь:

- проводить мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- проводить мероприятия по обеспечению безопасности функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени;
- пользоваться методиками прогнозирования, оценки обстановки в чрезвычайных ситуациях и принимать меры по минимизации последствий;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты.

Физика твердого тела

Симметрия кристаллической решетки. Электрон в поле периодического потенциала. Дефекты в твердых телах. Фононы и колебания решетки. Электрические свойства твердых тел. Магнитные свойства твердых тел.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- структурные особенности кристаллов;
- понятие фонона и колебательного спектра решетки;
- основные представления о механических, тепловых, оптических, электрических и магнитных свойствах твердых тел;

уметь:

- распознавать тип кристаллической структуры твердого тела;
- рассчитывать параметры, характеризующие структуру, механические, теплофизические, электрические и магнитные свойства твердых тел.

Химия твердого тела

Типы связей в кристаллах. Фазовые диаграммы в химии твердого тела. Сплавы. Явления переноса в кристаллах. Твердофазные процессы. Методы синтеза твердофазных материалов. Дисперсные структуры и методы их получения. Физико-химические процессы при удалении вещества с поверхности твердого тела. Физико-химические реакции в полимерах и фотоитография. Методы исследования элементного состава и структуры твердых тел.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- типы межатомных связей в твердых телах;
- методы получения монокристаллических, поликристаллических и аморфных твердых тел;
- особенности физико-химических процессов, протекающих в твердом состоянии и на границе раздела фаз, которые лежат в основе современных технологий твердотельной и микроэлектроники;

уметь:

- выбирать необходимые методы для проведения анализа состава и структуры вещества;

– приготавливать химические травители для селективного травления и выявления дефектной структуры твердых тел и определять их основные параметры.

Теория колебаний и волн

Линейные системы с одной степенью свободы. Нелинейные системы с одной степенью свободы. Элементы теории автоколебаний. Колебательные системы с N степенями свободы. Волны в недиспергирующих средах. Волны в диспергирующих средах. Электромагнитные волны в анизотропных средах. Волны в неоднородных средах.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные методы исследования колебательных и волновых процессов;

уметь:

- использовать эти методы при анализе колебательных явлений в радиоэлектронике и различных физических системах.

Физика полупроводников

Основы зонной теории полупроводников. Статистика носителей заряда в полупроводниках. Кинетические явления в полупроводниках. Генерация и рекомбинация неравновесных носителей заряда. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- зонную структуру полупроводников;
- статистику носителей заряда в полупроводниках;
- основные физические процессы, протекающие в полупроводниках;

уметь:

- экспериментально определять и теоретически рассчитывать электрофизические параметры полупроводников.

Физика полупроводниковых приборов

Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые диоды. Специальные типы диодов. Туннельные диоды. Биполярный транзистор. Параметры и характеристики транзисторов. Частотные свойства биполярного транзистора. Дрейфовые транзисторы. Униполярные транзисторы. Ключевые приборы. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Терморезисторы. Варисторы.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- классификацию полупроводниковых приборов;
- теоретические и экспериментальные представления о физических процессах, связанных с распределением и переносом носителей заряда в полупроводниковых структурах и приборах;
- принципы работы основных полупроводниковых приборов.

уметь:

- измерять электрические характеристики полупроводниковых приборов;
- анализировать работу полупроводниковых приборов.

Квантовая радиофизика и оптоэлектроника

Световые волны и фотонные коллективы. Излучение в квантовых системах. Источники оптического излучения. Прием оптического излучения. Транспортировка оптического излучения. Принципы волоконной и интегральной оптики. Методы управления

оптическим излучением. Оптические системы памяти и визуального отображения информации. Физические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Квантовые генераторы и усилители микроволнового диапазона (мазеры). Энергетическая теория генерации. Твердотельные, полупроводниковые и газовые лазеры. Другие типы лазеров. Оптические резонаторы. Лэмбовская модель многомодового лазера. Динамика лазерной генерации. Флуктуационные явления в лазерах. Нелинейные оптические явления.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- физические явления, лежащие в основе информационных операций с фотонными и электронными коллективами;
- функциональные возможности и элементную базу оптоэлектроники;
- теоретические основы взаимодействия излучения с веществом;
- основные физические процессы, связанные с генерацией и усилением электромагнитных колебаний в широком частотном диапазоне;
- принципы работы квантовых генераторов и усилителей;

уметь:

- разрабатывать и исследовать работу устройств оптоэлектроники.
- разрабатывать физические и математические модели квантовомеханических процессов и устройств генерации и усиления электромагнитного излучения;
- проводить теоретические и экспериментальные исследования физических процессов, связанных с генерацией и усилением электромагнитных колебаний в широком частотном диапазоне.

Материалы электронной техники

Проводящие материалы. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики. Магнитные материалы.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- классификацию, физические свойства и область применения основных материалов, используемых в электронной технике;

уметь:

- на базе физического и инженерного подходов оценивать возможность использования проводящих, диэлектрических, полупроводниковых и магнитных материалов в различных элементах, приборах и устройствах электронной техники.

Статистическая радиофизика и теория информации

Случайные процессы. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов. Вейвлеты при анализе случайных сигналов. Марковские случайные процессы. Электрические шумы и флуктуации. Случайные процессы в линейных системах и средах. Оптимальные линейные системы. Методы анализа случайных процессов в нелинейных системах. Обнаружение и измерение параметров сигналов в шумах. Дискретные сообщения. Теория информации Шеннона. Принципы помехоустойчивого кодирования.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- методы представления дискретных случайных процессов;
- методы оптимального обнаружения сигналов на фоне помех;
- методы оценки неизвестных параметров сигнала;
- методы и алгоритмы оптимальной фильтрации сообщений, содержащихся в принимаемых сигналах;
- методы и алгоритмы помехоустойчивого кодирования;

уметь:

- формулировать и решать практические задачи, связанные с анализом случайных процессов, оптимальным обнаружением сигналов на фоне помех, оценкой неизвестных параметров сигналов, а также оптимальной фильтрацией сообщений и помехоустойчивого кодирования.

СВЧ-электроника

Узкополосные колебательные системы СВЧ диапазона. Взаимодействие заряженных частиц с электромагнитным полем. Физические процессы в приборах СВЧ с кратковременным взаимодействием модулированного электронного потока с электромагнитным полем. Длительное взаимодействие электронов с полем бегущей волны в СВЧ приборах типа O. Взаимодействие электронного потока с полем СВЧ в скрещенных постоянных электрическом и магнитном полях. Перспективные типы взаимодействия электронов с электромагнитным полем в СВЧ приборах.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- физические процессы, протекающие в электронных СВЧ приборах с различными типами взаимодействия электронов с СВЧ полем;
- устройства, принципы работы, характеристики и области применения СВЧ генераторов, усилителей, умножителей частоты;

уметь:

- анализировать процессы взаимодействия электронов с СВЧ полем в различного типа приборах;
- проводить теоретические и экспериментальные исследования в области СВЧ электроники;
- решать задачи по разработке СВЧ устройств.

Основы управления интеллектуальной собственностью

Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. Патентная информация. Патентные исследования. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот. Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Защита прав авторов и правообладателей. Разрешение споров в области интеллектуальной собственности. Государственное управление интеллектуальной собственностью.

В результате изучения дисциплины выпускник должен:

знать:

- основные положения международного и национального законодательства об интеллектуальной собственности;
- порядок оформления и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности;

уметь:

- проводить патентные исследования и оценивать патентоспособность технических решений;
- составлять заявки на выдачу охраняемых документов на объекты интеллектуальной собственности;
- оформлять договоры на передачу имущественных прав на объекты интеллектуальной собственности.

7.5.5 Цикл дисциплин специализации

Перечень дисциплин разрабатывается вузом и утверждается Советом вуза.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

Практики являются частью образовательного процесса подготовки специалистов, продолжением учебного процесса в производственных условиях и проводятся на передовых предприятиях, в учреждениях, организациях различных отраслей.

Практики направлены на закрепление в производственных условиях знаний и умений, полученных в процессе обучения в вузе, овладение навыками решения социально-профессиональных задач, производственными технологиями.

Практики организуются с учетом будущей специальности и специализации.

7.6.1. Учебная практика (ознакомительная).

Учебная практика предусматривает:

- ознакомление с аппаратным и программным обеспечением физического эксперимента;
- изучение технологии организации и проведения натуральных и вычислительных экспериментов;
- исследование (в рамках лабораторных практикумов) физических процессов и явлений, рассматриваемых в общих курсах, предусмотренных учебным планом;
- освоение средств вычислительной техники и современных информационных технологий.

7.6.2. Производственная (преддипломная) практика.

Преддипломная практика проводится на базе научно-исследовательских институтов и лабораторий, проектно-конструкторских бюро и фирм, научно-производственных предприятий и объединений, на кафедрах высших учебных заведений. Целями преддипломной практики являются:

- изучение в практических условиях основ организации научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической, рационализаторской и изобретательской работы;
- освоение современных информационных технологий и особенностей их использования в сферах профессиональной деятельности специалиста;
- изучение систем автоматизированного проектирования электронных систем и устройств;
- освоение технологии вычислительного эксперимента при проведении исследований физических процессов и явлений;
- изучение современной технологии производства электронной техники и особенностей научного приборостроения;
- участие в проведении научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ;
- формирование и анализ материалов для включения в дипломную работу.

8 Требования к обеспечению качества образовательного процесса

8.1 Требования к кадровому обеспечению

Научно-педагогические кадры вуза должны:

- иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин, и, как правило, соответствующую научную квалификацию (степень, звание);
- систематически заниматься научной и научно-методической деятельностью;
- не реже 1 раза в 5 лет проходить повышение квалификации.

8.2 Требования к учебно-методическому обеспечению

Учебно-методическое обеспечение подготовки специалиста должно соответствовать следующим требованиям:

- все дисциплины учебного плана должны быть обеспечены: учебно-методической документацией по всем видам учебных занятий; учебной, методической, справочной и научной литературой; информационными базами и доступом к сетевым источникам информации; наглядными пособиями, мультимедийными, аудио-, видеоматериалами;
 - обеспечивать доступ для каждого студента к библиотечным фондам и базам данных, соответствующим по содержанию полному перечню дисциплин учебного плана;
 - иметь методические пособия и рекомендации по изучаемым дисциплинам и всем видам учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов;
- учебно-методическое обеспечение должно быть ориентировано на разработку и внедрение в учебный процесс инновационных образовательных систем и технологий, адекватных компетентностному подходу в подготовке выпускника вуза (вариативных моделей управляемой самостоятельной работы студентов, учебно-методических комплексов, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценивания уровня компетенций студентов и т.п.).

8.3 Требования к материально-техническому обеспечению

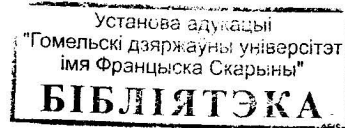
Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки специалиста **физика-инженера**, должно:

- располагать соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных примерным учебным планом;
 - обеспечить учебный процесс лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, программными средствами в соответствии с содержанием основных естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин;
 - обладать специальным оборудованием, техническими средствами и лабораторной базой (с учетом возможностей филиалов вуза и учебно-научных центров в академических и отраслевых физических институтах), позволяющими осуществлять профессиональную подготовку;
 - обеспечить материально-технические условия для самообразования и развития личности студента, для чего иметь соответствующие нормативам читальные залы, компьютерные классы, залы для занятий физической культурой, в том числе во внеаудиторное время, пункты питания;
- количество студентов в подгруппах лабораторных практикумов, связанных с работами высокочастотных установок, ультрафиолетовым, лазерным и ионизирующим излучениями, высоким напряжением, вакуумным оборудованием, а также занятиями в дисплейных классах устанавливается в соответствии с правилами техники безопасности.

8.4. Требования к организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется деканатами, кафедрами, преподавателями, вузов в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов, разрабатываемым высшим учебным заведением. Учебно-методическое управление (отдел) совместно с деканатами факультетов проводит координацию пла-

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломной работы определяются вузом на основании настоящего образовательного стандарта и Положения об итоговой государственной аттестации выпускников, утвержденного Министерством образования.



Библиография

- [1] Закон Республики Беларусь о высшем образовании от 11 июля 2007 г. № 252-З
- [2] Об основных направлениях развития национальной системы образования. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 апреля 1999г. № 500.
- [3] Положение о ступенях высшего образования. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 октября 2002 г. №1419 «Об утверждении Положения о ступенях высшего образования».
- [4] Федин В. Т. Компетентностная модель подготовки выпускников вузов по специальностям инженерно-технического профиля / В. Т. Федин // Вышэйшая школа. № 5, 2006. С. 26–32.
- [5] СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения.
- [6] СТБ ИСО 9000-2000 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- [7] ОКРБ 011-2001 Специальности и квалификации.
- [8] РД РБ 02100.5.038-98 Образовательный стандарт. Высшее образование. Специальность Н.02.03.00 Физическая электроника.
- [9] РД РБ 02.100.5.227-2006 Образовательный стандарт. Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин.