

ОСРБ 1-38 02 03-2007

**Специальность 1-38 02 03
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
БЕЗОПАСНОСТИ**



ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ

Специальность 1- 38 02 03

Техническое обеспечение безопасности

Квалификация "Инженер-электромеханик"

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ

Спецыяльнасць 1- 38 02 03

Тэхнічнае забеспячэнне бяспекі

Кваліфікацыя "Інжынер-электрамеханік"

HIGHER EDUCATION FIRST DEGREE

Speciality 1- 38 02 03

Technical safety

Qualification "Electro Mechanic Engineer"

УДК 654.9

МКС 03.180

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, квалификационная характеристика, техническое обеспечение безопасности, инженер-электромеханик, технические средства охраны, средство защиты информации, система охранной сигнализации, пожарная автоматика, система охранная телевизионная, средства контроля и управления доступом, требования, знания, умения, навыки, способности, компетенции, образовательная программа, типовой учебный план, учебная программа дисциплины, самостоятельная работа, зачетная единица, качество высшего образования, обеспечение качества, итоговая государственная аттестация

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Белорусским национальным техническим университетом

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Зуйков И.И., проф., д-р физ.-мат. наук (руководитель);

Антошин А.А., доцент, канд. физ.-мат. наук

ВНЕСЕН Управлением высшего и среднего специального образования Министерства образования Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от "_____" _____ 200__ г.

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий образовательный стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства образования Республики Беларусь

Издан на русском языке

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.....	4
4.5 Сроки подготовки специалиста.....	4
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.....	6
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.....	9
7.3 Требования к срокам реализации образовательной программы.....	9
7.4 Типовой учебный план.....	10
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по дисциплинам.....	12
7.6 Требования к содержанию и организации практик.....	25
8 Требования к обеспечению качества образовательного процесса.....	26
8.1 Требования к кадровому обеспечению.....	26
8.2 Требования к учебно-методическому обеспечению.....	26
8.3 Требования к материально-техническому обеспечению	27
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов.....	27
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы.....	28
8.6 Общие требования к контролю качества образования и средствам диагностики.....	29
9 Требования к итоговой государственной аттестации выпускника.....	29
9.1 Общие требования	29
9.2 Требования к государственному экзамену.....	29
9.3 Требования к дипломному проекту (работе).....	30
Библиография	31

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1- 38 02 03

**Техническое обеспечение безопасности
Квалификация "Инженер-электромеханик"****ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1- 38 02 03

**Тэхнічнае забеспячэнне бяспекі
Кваліфікацыя "Інжынер-электрамеханік"****HIGHER EDUCATION. FIRST DEGREE**

Speciality 1- 38 02 03

**Technical Safety
Qualification "Electro mechanic Engineer"**

Дата введения 2007-09-01.

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 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

СТБ ИСО 9001-2001 Системы менеджмента качества. Требования

СТБ 11.0.02-95 Система стандартов пожарной безопасности. Пожарная безопасность. Общие требования и определения.

СТБ 1250-2000 Охрана объектов и физических лиц. Термины и определения.

СТБ ГОСТ Р 51241-2003 Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.

СТБ ГОСТ Р 51558-2003 Системы охраняемые телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 50775-95 Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения.

ГОСТ Р 50922-96 Защита информации. Основные термины и определения.

ОКРБ 011-2001 Специальности и квалификации
РД РБ 02100.5.227-2006 Образовательный стандарт. Высшее образование. Первая ступень. Цикл специально- 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;

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;

инженер-электромеханик – специалист, имеющий профессиональную квалификацию в области создания и эксплуатации электрических и механических систем и высшее профессиональное образование;

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);

компетентность – выраженная способность применять свои знания и умения (СТБ ИСО 9000);

компетенция – знания, умения и опыт, необходимые для решения теоретических и практических задач;

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

пожарная автоматика – установки пожаротушения и пожарной сигнализации, действующие автоматически (СТБ 11.0.02);

система охранная телевизионная – телевизионная система замкнутого типа, предназначенная для получения телевизионных изображений (со звуковым сопровождением или без него), служебной информации и извещения о тревоге с охраняемого объекта. (СТБ ГОСТ Р 51558);

система охранной сигнализации – совокупность совместно действующих технических средств для обнаружения проникновения (попытки проникновения) на охраняемые объекты, сбора, обработки, передачи и представления в заданном виде потребителям информации о проникновении (попытке проникновения), другой информации (СТБ 1250);

специальность – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, умений и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта (ОКРБ 011);

средства контроля и управления доступом – механические, электромеханические, электрические, электронные устройства, конструкции и программные средства, обеспечивающие реализацию контроля и управления доступом (СТБ ГОСТ Р 51241);

средство защиты информации – техническое, программное средство, вещество и/или материал, предназначенные или используемые для защиты информации (ГОСТ Р 50922);

технические средства охраны – конструктивно законченные, выполняющие самостоятельные функции устройства, в том числе аппаратно-программные, входящие в состав системы охраны объектов и физических лиц (СТБ 1250);

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.

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

4.1.1 Подготовка выпускника по специальности «**Техническое обеспечение безопасности**» обеспечивает получение профессиональной квалификации "**Инженер-электромеханик**"

4.1.2 Специальность в соответствии с ОКРБ 011 относится к профилю "**Техника и технологии**" подготовки специалистов с высшим образованием и имеет обозначение 1-38 02 03 .

Согласно ОКРБ 011 по данной специальности предусмотрены следующие специализации¹:

- 1-38 02 03 01 Приборы и системы охранной сигнализации и безопасности;
- 1-38 02 03 02 Аппаратно-программные средства защиты компьютерной информации;
- 1-38 02 03 03 Технические средства защиты информации.

4.2 Требования к предшествующему уровню подготовки

4.2.1 Предшествующий уровень образования должен быть не ниже общего среднего образования и подтверждаться документом государственного образца.

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

- белорусский язык или русский язык (по выбору);
- 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;

¹ Перечень специализаций приведен по состоянию на дату введения в действие настоящего образовательного стандарта. В течение срока действия образовательного стандарта возможны изменения и дополнения приведенного перечня (см. ОКРБ 011)

- формирование профессиональных компетенций для работы в области разработки, совершенствования, монтажа, эксплуатации и обслуживания устройств, систем и комплексов обеспечения безопасности материальных объектов и информации, в том числе компьютерной.

4.4 Формы обучения по специальности

Обучение по специальности предусматривает следующие формы: очная (дневная), заочная.

4.5 Сроки подготовки специалиста

Нормативный срок подготовки специалиста при дневной форме обучения составляет 5 лет; и оценивается не менее чем в 300 зачетных единиц.

Нормативный срок подготовки специалиста по заочной форме обучения увеличивается соответственно на 1 год.

5 Квалификационная характеристика специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности

Сфера профессиональной деятельности:

- производство;
- образование;
- наука.

5.2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются: устройства, системы и комплексы, связанные с обеспечением безопасности материальных объектов и информации, процессы их разработки, производства и эксплуатации.

5.3 Виды профессиональной деятельности

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

- организационно-управленческой;
- производственно-технологической;
- проектно-конструкторской;
- монтажно-наладочной;
- ремонтно-эксплуатационной;
- научно-исследовательской;
- инновационной.

5.4 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник вуза должен быть компетентен решать следующие профессиональные задачи:

- определение угроз и рисков для объектов и их анализ;
- измерение информативных параметров объектов обнаружения;
- проектирование систем:

- обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации и пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
 - защиты компьютерной информации³;
 - защиты информации⁴;
- монтаж, наладка, испытание, ремонт и техническое обслуживание систем:
- обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации, пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
 - защиты компьютерной информации³;
 - защиты информации⁴
- разработка и внедрение новых методов:
- обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации, пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
 - защиты компьютерной информации³;
 - защиты информации⁴
- обучение и повышение квалификации персонала;
- оценка результатов, в том числе технико-экономический анализ технологических процессов и производственной деятельности.

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 умение 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.

² Для специализации 1-38 02 03 01 Приборы и системы охранной сигнализации и безопасности

³ Для специализации 1-38 02 03 02 Аппаратно-программные средства защиты компьютерной информации

⁴ Для специализации 1-38 02 03 03 Технические средства защиты информации

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 и применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным выдвигать новые идеи;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владеть современными информационными технологиями, компьютерными методами сбора, обработки, систематизации и хранения информации;
- 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;
- обладать 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 организационно-управленческой деятельности:

- работать с юридической литературой и трудовым законодательством;
- 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;
- владеть современными средствами телекоммуникаций;

– на основе действующих нормативных документов организовывать работы по проектированию, конструированию, монтажу, наладке испытанию, техническому обслуживанию и ремонту:

- систем обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации и пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
- систем защиты компьютерной информации³;
- систем защиты информации⁴;
- организовывать и вести обучение рабочих и среднетехнического персонала, осуществлять мероприятия по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий;
- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами;
- владеть основами производственных отношений и принципами управления с учетом технических, финансовых и человеческих факторов;
- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;

в производственно-технологической деятельности:

- решать измерительные задачи в условиях производства и при эксплуатации информационно-измерительных систем, включая разработку методики измерения, выбор или создание средств измерения и обработку результатов измерений;
- выполнять измерения, в том числе автоматизированные с использованием компьютера;
- определение угроз и рисков для объектов и их анализ;
- измерение информативных параметров объектов обнаружения;
- разрабатывать технологию и технологическую документацию производства технических средств измерительных информационных систем;
 - разрабатывать технологию монтажа, наладки, технического обслуживания и ремонта систем:
 - обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации, пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
 - защиты компьютерной информации³;
 - защиты информации⁴;

в проектно-конструкторской деятельности:

- конструировать электронную аппаратуру;
- разрабатывать информационно-измерительные системы, включая комплекс технических средств и программное обеспечение;
- разрабатывать конструкторскую документацию на технические средства информационно-измерительных систем;
- проектировать системы:
 - обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации, пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
 - защиты компьютерной информации³;
 - защиты информации⁴;
- в составе группы специалистов или самостоятельно разрабатывать техническую документацию на проектируемые системы;

- рассчитывать и анализировать надежность работы проектируемых систем;
- определять и анализировать эффективности проектируемых систем;
- подготавливать техническую документацию к тендерам, проводить экспертизу тендерных материалов и консультации заказчиков проектов по этим материалам;

в монтажно-наладочной деятельности:

- вести работы по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию систем:
 - обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации, пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
 - защиты компьютерной информации³;
 - защиты информации⁴;

в ремонтно-эксплуатационной деятельности:

- вести работы по техническому обслуживанию и ремонту систем:
 - обеспечения безопасности объектов, включая системы тревожной сигнализации, пожарной автоматики, телевизионные системы наблюдения, контроля и управления доступом²;
 - защиты компьютерной информации³;
 - защиты информации⁴;
- определять и анализировать эффективность эксплуатируемых систем;

в научно-исследовательской деятельности:

- намечать основные этапы научных исследований;
- планировать экспериментальные исследования;
- разрабатывать метрологическое обеспечение экспериментов;
- обрабатывать и представлять результаты исследований;
- организовывать работу по подготовке научных сообщений, рефератов и лично участвовать в ней.

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;
- разрабатывать бизнес-планы создания нового оборудования, технологии;
- оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых оборудования и технологий;
- проводить опытно-технологические исследования для создания и внедрения нового оборудования и технологий, их опытно-промышленную проверку и испытания.

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 выполне-

ния дипломного проекта (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 (п. 7.4) 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	
	в неделях	в часах
Теоретическое обучение	152	8208
Экзаменационные сессии	36	1944
Практика	16	864
Дипломный проект	13	702
Итоговая государственная аттестация	4	216
Каникулы (включая 4 недели последипломного отпуска)	35	–
ИТОГО:	256	11934

7.3.2 При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год.

7.4 Типовой учебный план

7.4.1 Типовой учебный план – в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

№ пп	Наименование цикла и дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			аудитор- ные заня- тия	самостоя- тельная ра- бота	
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	1569	704	865	38
	Обязательный компонент	1416	602	814	35
1.1	История Беларуси	102	68	34	4
1.2	Основы идеологии белорусского государства	36	24	12	1
1.3	Философия	102	68	34	4
1.4	Экономическая теория	102	68	34	4
1.5	Социология	54	34	20	2
1.6	Политология	102	68	34	4
1.7	Основы психологии и педагогики	102	68	34	4
1.8	Иностранный язык	272	136	136	8
1.9	Физическая культура	544	68	476	4
	Дисциплины по выбору (культурологи, этика, эстетика, логика, религиоведение, основы права, права человека, другие курсы и учебные модули)	153	102	51	3
2.	Цикл естественнонаучных дисциплин	1659	1094	565	69
	Обязательный компонент	1401	912	489	54
2.1	Математика	574	390	184	23
2.2	Физика	410	254	156	15
2.3	Химия	130	84	46	5
2.4	Информатика	246	152	94	9
2.5	Основы экологии	41	32	9	2
	Вузовский компонент	140	82	58	9
	Дисциплины по выбору	118	100	18	6
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	3900	2462	1447	167
	Общепрофессиональные дисциплины	2241	1430	811	91
	Обязательный компонент	1574	1002	572	63
3.1	Теоретические основы электротехники	166	118	48	7
3.2	Электроника	350	202	148	14
3.3	Автоматика	124	82	42	5
3.4	Механика материалов и конструкций	158	102	56	6
3.5	Детали приборов	84	50	34	3
3.6	Инженерная графика	156	102	54	6
3.7	Метрология	84	50	34	3
3.8	Организация производства и управление предприятием	110	50	60	4
3.9	Экономика производства	75	50	25	3

Окончание таблицы 2

№ пп	Наименование цикла и дисциплины	Объем работы (часов)			Зачетные единицы
		Всего	из них		
			аудитор- ные заня- тия	самостоя- тельная ра- бота	
3.10	Охрана труда	75	50	25	3
3.11	Основы энергосбережения	48	32	16	2
3.12	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций и радиационная безопасность	96	82	14	5
3.13	Основы управления интеллектуальной собственностью	48	32	16	2
	Вузовский компонент	473	280	193	18
	Дисциплины по выбору	194	148	46	10
	Специальные дисциплины	1659	1032	627	76
	Обязательный компонент	1185	734	451	55
3.14	Теория систем безопасности	83	66	17	59
3.15	Преобразование измерительной информации	153	116	37	8
3.16	Программирование технических средств	135	84	51	7
3.17	Конструирование приборов систем безопасности	269	150	119	11
3.18	Программируемые цифровые устройства в системах безопасности	309	168	141	13
3.19	Приемо-передающие устройства	186	118	68	9
3.20	Основы научных исследований и инновационной деятельности	50	32	18	2
	Вузовский компонент	342	214	128	15
	Дисциплины по выбору	132	84	48	6
4	Цикл дисциплин специализации	1080	640	440	46
5	Факультативные дисциплины	100	60	40	4
5	Экзаменационные сессии	1944		1944	40
	Всего:	10252	4960	5292	364
7	Практика	864		864	25
7.1	Станочная (учебная) практика, 3 недели	162		162	5
7.2	Контрольно-измерительная (производственная) практика, 4 недели	216		216	6
7.3	Конструкторско-технологическая (производственная) практика, 4 недели	216		216	6
7.4	Преддипломная практика, 5 недель	270		270	8
8	Дипломное проектирование, 13 недель	702		702	20
9	Итоговая государственная аттестация, 4 недели	216		216	6

7.4.2 В соответствии с типовым учебным планом, установленным стандартом, вузом разрабатывается учебный план специальности, который согласовывается с Учебно-методическим объединением (УМО) вузов Республики Беларусь по образованию в облас-

ти приборостроения, 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 в соответствии с образовательным стандартом РД РБ 02100.5.227-2006 «Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин».

7.5.3 Цикл естественнонаучных дисциплин

Математика

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Элементы теории множеств и математической логики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный, определенный и несобственный интегралы. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторный анализ и элементы теории поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Числовые и функциональные ряды. Ряд и интеграл Фурье. Элементы теории функций комплексного переменного. Операционное исчисление. Уравнения математической физики. Основы теории вероятностей и математической статистики.

Выпускник должен:

знать:

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;
- основы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;
- строить математические модели физических процессов.

Физика

Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Силовые поля. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Молекулярно-кинетический и термодинамический способы описания свойств макроскопических систем. Электростатическое поле. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме. Электрические цепи. Магнитное

поле. Электромагнитная индукция. Намагничивание веществ. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Интерференция и дифракция световых волн. Голография. Взаимодействие электромагнитных световых волн с веществом. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Взаимодействие атомов с электромагнитным полем. Строение и свойства атомных ядер. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира.

Выпускник должен:

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин.

Химия

Основные законы химии. Растворы. Выражения состава растворов. Химическая термодинамика. Химическая кинетика и равновесие. Принцип Ле Шателье. Каталитические процессы. Вода, водород, водородная энергетика. Природные воды, водоподготовка. Неэлектролиты и электролиты. Электролитическая диссоциация. Активность ионов, pH растворов, произведение растворимости. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Химия металлов и сплавов. Методы получения и физико-химические свойства металлов. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Устойчивость и коагуляция. Процессы сорбции.

Выпускник должен:

знать:

- основные законы протекания химических процессов, химической термодинамики и кинетики;
- методы химической идентификации и определения веществ;
- новейшие достижения в области химии и перспективы их использования.

уметь:

- использовать основные понятия и законы химии в практических расчетах;
- использовать химические методы теоретических и экспериментальных исследований.

Основы экологии

Структура, компоненты и функции экологических систем. Законы экологии и концепция устойчивого развития. Характеристика и источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы. Экологические проблемы современности (на примере Республики Беларусь). Правовые аспекты охраны окружающей среды и экологическое нормирование. Особенности воздействия промышленных предприятий (отраслей) на окружающую среду, методы контроля и мониторинга антропогенных воздействий на биосферу.

Выпускник должен:

знать:

- закономерности взаимодействия общества и природы;

- основные экологические проблемы современности;
- методы и способы рационального использования природных ресурсов;
- принципы устойчивого развития.

уметь:

- ставить и решать природоохранные задачи;
- дать экологическую характеристику предприятия;
- проводить измерения нормируемых показателей состояния окружающей среды;
- производить расчеты и оценивать экономический ущерб окружающей среде от техногенного воздействия.

Дисциплины, устанавливаемые вузом и по выбору студента

Дисциплины, устанавливаемые вузом и по выбору студента должны обеспечивать формирование следующих компетенций:

- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- быть способным порождать новые идеи (креативность);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- знать технические и программные средства реализации информационных процессов алгоритмизацию и программирование;
- иметь навыки моделирования, решения вычислительных задач.
- исследовать физические и физико-химические явления с целью разработки и обоснования новых принципов и методов измерений;

7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

Общепрофессиональные дисциплины

Теоретические основы электротехники

Активные и пассивные электрические цепи. Физические процессы в электрических цепях. Элементы электрических цепей. Цепи с распределенными и сосредоточенными параметрами. Линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи. Теория линейных электрических цепей. Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальных и постоянных токах. Резонансные явления и частотные характеристики. Трехфазные цепи. Электрические цепи при несинусоидальных периодических ЭДС, напряжениях и токах. Основы теории четырехполюсников. Электрические фильтры. Электрические цепи с распределенными параметрами. Переходные процессы в электрических цепях и методы их расчета. Синтез электрических цепей. Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры. Установившиеся процессы в нелинейных цепях и методы расчета. Колебательные процессы в нелинейных электрических цепях и методы расчета переходных процессов в нелинейных цепях. Уравнения электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое поле постоянных токов. Магнитное поле постоянных токов. Переменное электромагнитное поле.

Выпускник должен:

знать:

- минимальный базовый набор идеальных схемных элементов;
- методы составления топологических уравнений в общем виде;
- методы представления сигналов во временной и частотной областях;
- методы анализа явлений в электротехнических цепях;

уметь:

- ставить и решать задачи анализа и синтеза электрических цепей различной сложности;
- формировать модели сигналов и элементов цепей при определенной степени идеализации физических явлений в реальных электротехнических устройствах;
- определять основные параметры электрических цепей и их элементов, проводить их измерения.

Электроника

Предмет и содержание дисциплины. Пассивные компоненты электронных схем: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы. Основы физики полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды, стабилитроны, стабилитроны, туннельные и обращенные диоды, варикапы - их параметры. Биполярные транзисторы. Схемы включения транзисторов. Тиристоры. Полевые транзисторы. Приборы с зарядовой связью. Оптоэлектронные полупроводниковые приборы. Фотодиоды. Фоторезисторы. Фототранзисторы. Светоизлучающие диоды. Полупроводниковые лазеры. Оптроны. Индикаторные приборы. Электронно-лучевые трубки. Интегральные микросхемы. Аналоговые и импульсные электронные устройства. Классификация аналоговых сигналов и их характеристики. Амплитудно-частотные характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Схемотехника усилительных устройств на биполярных и полевых транзисторах. Операционные усилители и преобразователи сигналов на их основе. Фильтры аналоговых сигналов. Устройства сравнения аналоговых сигналов. Устройства генерирования, модуляции и демодуляции сигналов. Вторичные источники электропитания. Стабилизаторы напряжения. Устройства цифровой электроники. Математическое описание цифровых устройств. Минимизация логических устройств. Базовые логические элементы. Комбинационные логические устройства. Мультиплексоры и демультиплексоры. Шифраторы и дешифраторы. Сумматоры и вычитатели. Умножители и делители. Арифметико-логические устройства. Последовательные логические устройства. Счетчики импульсов. Регистры. Запоминающие устройства. Логические устройства с программируемыми характеристиками. Устройства сопряжения аналоговых и цифровых устройств. АЦП и ЦАП. Основы конструирования электронных устройств.

Выпускник должен:

знать:

- физические основы работы элементов электронной техники;
- основные принципы построения и работы типовых схем и узлов аналоговых и цифровых устройств;
- методы расчета типовых схем и узлов аналоговых и цифровых устройств;
- правила разработки и оформления электрических схем;

уметь:

- определять характеристики элементов используемых в электронных схемах;
- анализировать работу типовых схем и узлов аналоговых и цифровых устройств;
- рассчитывать основные параметры электронных устройств;
- измерять основные параметры электронных устройств;
- моделировать типовые схемы и узлы электронных схем.

Автоматика

Роль автоматике в управлении технологическими процессами в приборостроении. Общие сведения об автоматических системах управления и регулирования. Фундаментальные принципы построения систем автоматического управления. Типовая функциональная схема САУ. Классификация систем автоматического регулирования по алгоритмам функционирования. Математические модели линейных систем автоматического

управления. Динамические характеристики звеньев и систем автоматического управления. Переходная и импульсная переходная функция, связь их с передаточной функцией. Частотные характеристики и частотные передаточные функции. Структурные схемы систем автоматического управления. Регуляторы. Устойчивость систем автоматического регулирования. Качество процессов управления в автоматических системах. Коррекция динамических свойств и синтез систем управления. Типы нелинейностей. Особенности нелинейных систем. Динамический анализ нелинейных систем. Статические и динамические характеристики нелинейных систем. Общие сведения об оптимальном управлении. Критерий оптимальности. Адаптивные системы управления.

Выпускник должен:

знать:

- алгоритмы автоматического регулирования и основные технические средства автоматики;
- основные принципы и концепции построения систем автоматического управления;
- элементы систем автоматического регулирования и управления;
- принципы анализа и синтеза систем автоматического управления и регулирования;

уметь:

- выбрать и обосновать функциональную схему автоматической системы управления и регулирования;
- выбрать структуру и схему регулирования и управления физическими величинами;
- определять передаточные функции динамических звеньев и находить математическую модель системы в целом;
- производить исследование устойчивости, оценку качества и синтез линейных непрерывных и дискретных систем автоматического регулирования;
- производить синтез корректирующих устройств последовательного, параллельного и встречно-параллельного действия с целью улучшения качества процесса управления.

Инженерная графика

Начертательная геометрия: образование чертежа по методу проецирования; преобразование чертежа; геометрические поверхности и их пересечение; аксонометрическое проецирование; развертки поверхностей. Проекционное черчение: правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД. Машиностроительное черчение: правила выполнения машиностроительных чертежей и схем на основе первичных знаний по формообразованию деталей, их назначению, конструированию, технологии производства. Правила изображения электрических схем. Компьютерная графика и моделирование: векторная компьютерная графика; трехмерное компьютерное моделирование деталей и узлов.

Выпускник должен:

знать:

- образование чертежей по методу проецирования;
- графические способы решения позиционных и метрических геометрических задач;
- прикладные графические программы и компьютерное моделирование;
- геометрическое формообразование машиностроительных деталей;
- государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей;

уметь:

- строить проекционные изображения пространственных геометрических форм на плоскости;
- выполнять и читать машиностроительные чертежи, пользоваться при этом стандартами и справочниками;
- выполнять чертежи средствами компьютерной графики, строить трехмерные компьютерные модели деталей.

Механика материалов и конструкций

Основные понятия в теории сопротивления материалов. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Совместное действие деформаций. Внутренние усилия, напряжения, расчет элементов конструкций по предельным нагрузкам. Прочность при переменных напряжениях. Виды движения твердого тела на плоскости. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематическое исследование механизмов. Детали и узлы машин, их классификация: фрикционные, ременные, зубчатые, червячные, цепные передачи, валы и оси, муфты, соединения. Расчет и конструирование соединений, зубчатых и червячных передач, валов и их опор, муфт, корпусных деталей и направляющих.

Выпускник должен:

знать:

- основные понятия законы и модели механики, способы и методы прочностных и кинематических расчетов, структуру и виды механизмов;
- конструкции, типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;
- инженерные методы расчета деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность;

уметь:

- выполнять инженерные расчеты деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность и долговечность;
- конструировать детали, узлы и приводы общемашиностроительного назначения;
- выполнять конструкторскую разработку деталей, узлов и приводов с применением норм проектирования, типовых проектов, стандартов и других нормативных материалов.

Детали приборов

Общие сведения о деталях и механизмах электронных приборов. Требования, предъявляемые к деталям и механизмам электронных приборов: эксплуатационные, к надежности, к точности и к технологичности. Соединения. Неразъемные соединения. Соединения сваркой, пайкой, склеиванием, запрессовкой, рифленые соединения. Соединения методами пластической деформации. Соединения заклепками, цапфами, завальцовкой, фальцем, опрессовкой и заформовкой. Разъемные соединения. Разъемные неподвижные соединения. Резьбовые соединения. Основные конструктивные элементы резьбового соединения. Самоотвинчивание. Стопорение от самоотвинчивания. Штифтовые соединения. Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Байонетное соединение. Подвижные соединения. Соединения для вращательного, поступательного движений. Направляющие вращательного и поступательного движения. Упругие элементы приборов. Ограничители движения и фиксаторы. Несущие конструкции, корпуса и корпусные детали. Открытые корпуса - одноплатные, двухплатные и многоплатные. Закрытые пылезащитные корпуса для механических систем: сварные, сборные, литые. Несущие конструкции приборов: настольного и стоечного исполнений. Шасси и кожухи. Блоки книжной и разъемной конструкции.

Выпускник должен:

знать:

- основные виды механизмов приборов и общие требования предъявляемые к деталям приборов;
- устройство, назначение, свойства деталей и механизмов приборов;
- виды несущих конструкций приборов и их классификацию;
- типы соединения деталей и принципы их реализации;

уметь:

- выбирать размеры и форму деталей, рационально соединяя их между собой для выполнения механизмами предъявляемых к ним требований;

- принимать технически обоснованные решения, использовать профессиональную лексику.

Метрология

Роль метрологии в обеспечении качества, измерительный контроль. Физические величины и их единицы. Понятие измерения. Шкалы. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Общие методы выявления и оценки погрешностей. Неопределенность измерений. Математическая обработка результатов измерений. Планирование измерений. Средства измерений физических величин. Метрологические характеристики средств измерений. Воспроизведение и передача единиц физических величин. Государственная система обеспечения единства измерений. Система метрологического обеспечения. Тенденции развития и применения измерительной техники.

Выпускник должен:

знать:

- теоретические основы измерений;
- системы обеспечения единства измерений;
- задачи измерений, выбор методик выполнения измерений, формы представления результатов измерений;
- виды средств измерений, метрологические характеристики средств измерений.

уметь:

- выбирать методики выполнения измерений для решения типовых задач измерений;
- осуществлять математическую обработку результатов измерений;
- выявлять и оценивать погрешности измерений, оценивать неопределенность измерений;
- использовать универсальные средства измерений.

Организация производства и управление предприятием

Общие понятия и сущность управления предприятием. Системный подход в управлении предприятием. Содержание и методы управления. Предприятие как объект и как субъект управления. Организация производства как общая функция управления. Методы организации производства. Обеспечение и обслуживание производства. Производственная мощность предприятия как объект управления. Оперативно-производственное управление предприятием. Управление качеством продукции. Управление развитием предприятия. Управленческие решения и их информационное обеспечение. Техническое обеспечение управления.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- сущность управления, его цель и задачи;
- основы организации управления предприятием, основные принципы, функции и методы управления;
- особенности организации управления, обусловленные различными субъектами управления: производством, производственной инфраструктурой, качеством продукции, инновационной деятельностью и др.;
- основные системы и подсистемы управления предприятием;
- основы теории принятия решений;

уметь:

- формулировать основные цели и задачи производственной деятельности предприятия в целом и управления производственным процессом в частности;
- использовать методы организации основных типов производства и производственной инфраструктуры;
- применять основные методы оперативно-производственного управления;

- использовать в управленческой деятельности автоматизированные системы и подсистемы управления предприятием;
- применять в управленческой деятельности основные приемы принятия управленческих решений.

Экономика производства

Основные макро и микроэкономические категории и понятия. Понятие отраслевой структуры производства. Организационно-производственная структура отрасли приборостроения. Факторы, определяющие уровень развития отрасли. Предприятие как форма организации производства в отрасли. Производственные ресурсы как факторы производства: внеоборотные и оборотные активы; трудовые ресурсы; инновационные ресурсы. Понятие издержек и эффекта производства. Ценовая, налоговая, инвестиционная политика предприятия. Экономическая эффективность производственно-хозяйственной деятельности производства. Производственная программа и производственная мощность предприятия.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- структуру национальной экономики и государственную политику в области повышения ее эффективности;
- факторы, определяющие отраслевую структуру промышленности, роль и место промышленного предприятия в эффективном развитии национальной экономики;
- основные виды производственных ресурсов, прогрессивные способы их использования и пути повышения его эффективности;
- основы финансового и налогового механизмов, а также механизма ценообразования на продукцию;
- основные методы эффективности производства и пути ее повышения;

уметь:

- формулировать цели и задачи в части повышения экономической эффективности производственной деятельности предприятий и развития отрасли;
- проводить экономический анализ и оценку уровня ресурсной обеспеченности производства и эффективности использования всех видов ресурсов, применять современные методы расчета экономической эффективности;
- обосновывать производственную программу с учетом взаимоувязки емкости рынка, объема выпускаемой продукции, необходимых ресурсов, дохода предприятия и цены продукции.

Охрана труда

Охрана труда: структура и задачи. Основы законодательства о труде. Обязанности нанимателя по охране труда. Орган надзора и контроля. Расследование несчастных случаев. Производственная санитария. Оздоровление воздушной среды. Шум. Вибрация. Освещение. Техника безопасности. Электробезопасность. Безопасность устройства машин и механизмов. Пожарная безопасность. Безопасность технологических процессов и производственного оборудования. Аттестация рабочих мест по условиям труда.

Выпускник должен:

знать:

- основы законодательства по охране труда, обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда, виды ответственности за несоблюдение требований по охране труда;
- основы производственной санитарии, техники безопасности, пожарной и взрывной безопасности;
- мероприятия и средства защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

уметь:

- работать с нормативно-технической документацией по охране труда;
- производить оценку опасных и вредных производственных факторов, имеющих место на производстве и при выполнении технологических процессов;
- проводить инструктаж работающих по охране труда и обучение их безопасным приемам работы.

Основы энергосбережения

Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы. Традиционные способы производства электрической и тепловой энергии. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Транспортирование тепловой и электрической энергии. Вторичные энергоресурсы. Экологические аспекты энергетики. Экономика энергосбережения. Бытовое энергосбережение.

Выпускник должен:

знать:

- основные направления государственной политики в области энергосбережения;
- способы производства, транспорта и потребления тепловой и электрической энергии и основные пути повышения их эффективности;
- экологические и экономические проблемы энергетики и основные пути их решения;

уметь:

- осуществлять оценку технологических процессов и устройств, с точки зрения их энергоэффективности;
- пользоваться приборами учета, контроля и регулирования тепловой и электрической энергии;
- использовать и пропагандировать основные методы энергосбережения.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций и радиационная безопасность

Источники опасности для жизни и здоровья населения, для объектов экономики и природной среды. Способы прогнозирования, оценки и предупреждения чрезвычайных ситуаций, правила поведения и выживания в них людей. Структура и возможности Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Комплекс мероприятий (с учетом профиля обучения) по обеспечению устойчивого развития экономики в условиях техногенной и экологической опасности. Способы сохранения здоровья человека в условиях постоянной радиационной опасности.

Выпускник должен:

знать:

- наиболее вероятные чрезвычайные ситуации природного, техногенного, биолого-социального и социального характера, которые могут возникать на территории республики;
- ситуации экологического неблагополучия и их возможные последствия для медико-демографической ситуации в стране;
- способы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, правила поведения и выживания в них людей;
- механизмы обеспечения устойчивой работы объектов экономики и социальной сферы в чрезвычайных ситуациях;

уметь:

- прогнозировать и предупреждать чрезвычайные ситуации на своих участках работы и в быту;
- выживать в чрезвычайных ситуациях и ситуациях экологического неблагополучия;
- пользоваться методиками прогнозирования и оценки чрезвычайных ситуаций;
- выполнять мероприятия по противорадиационной защите.

Основы управления интеллектуальной собственностью

Основные понятия интеллектуальной собственности. Авторское право и смежные права. Промышленная собственность. Оформление правовой охраны объектов промышленной собственности. 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.

Выпускник должен:

знать:

- основные понятия и термины, основные международного права и национального законодательства в сфере интеллектуальной собственности;
- основные виды патентной информации и методику проведения патентных исследований;
- способы и порядок введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот, передачи прав на использование объектов интеллектуальной собственности;
- виды ответственности за нарушение прав правообладателей объектов интеллектуальной собственности и способы защиты этих прав;

уметь:

- выявлять объекты интеллектуальной собственности;
- оформлять и реализовать права на объекты интеллектуальной собственности в Республике Беларусь и за рубежом;
- организовать правовую охрану и эффективное использование объектов интеллектуальной собственности;
- проводить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную чистоту предлагаемых технических решений.

Дисциплины, устанавливаемые вузом, и по выбору студента

Дисциплины, устанавливаемые вузом и по выбору студента, должны обеспечивать формирование следующих компетенций:

- оптимально использовать вычислительную технику и программные продукты при разработке и эксплуатации средств информационно-измерительной техники;
- конструировать электронную аппаратуру;
- рассчитывать и анализировать надежность работы проектируемых систем;
- разрабатывать технологию и технологическую документацию производства технических средств измерительных информационных систем;

Специальные дисциплины

Теория систем безопасности

Экономическая и информационная безопасность государства. Предприятие. Ресурсы предприятия. Формы существования ресурсов. Угрозы. Способы и технические средства, применяемые при реализации угроз. Защита ресурсов. Правовые, организационные и технические методы и средства защиты. Госрегулирование деятельности в области безопасности. Технические средства и системы защиты ресурсов от пожара и несанкционированного доступа. Специальные средства защиты речевой и компьютерной информации. Принципы построения систем безопасности. Интегрированные системы технических средств охраны. Интеллектуальное здание. Управление рисками.

Выпускник должен:

знать:

- основные направления защиты материальных и информационных ресурсов от внешних и внутренних угроз;

уметь:

- использовать современную правовую, нормативную и техническую информацию по вопросам создания и поддержания режима безопасности на объектах Республики Беларусь.

Преобразование измерительной информации

Понятие о информации. Математические модели квазидетерминированных и случайных сигналов. Преобразование сигналов в инерционных звеньях. Модуляция, детектирование, вычитание, воспроизведение, фильтрация, запоминание сигналов. Масштабное, линейное, нелинейное и масштабно-временное преобразование сигналов. Преобразование измерительной информации при реализации операций измерения и контроля. Преобразование непрерывных сигналов в дискретные. Кодирование сигналов. Информационные модели сигналов. Информационные характеристики источников сообщений и каналов связи. Помехоустойчивость передачи дискретных непрерывных сообщений. Оптимальный прием и обработка информации.

Выпускник должен:

знать:

- математические модели квазидетерминированных и случайных сигналов;
- виды преобразования измерительных сигналов;
- преобразование измерительной информации при реализации методов измерения и контроля;
- информационные модели сигнала и процесса измерения;
- методы оптимального приема и обработки информации;

уметь

- распознавать детерминированный сигнал на фоне случайной помехи путем анализа ее статистических характеристик;
- рассчитывать характеристики звеньев измерительных устройств при случайном характере изменения параметров их элементов;
- оценивать результаты преобразования сигналов звеньями измерительных устройств и точность измерения на основе теории случайных функций.

Программирование технических средств

Состав программного обеспечения технических средств измерения. Особенности программирования и отладки встроенных систем. Среды программирования. Основные понятия языка С: идентификаторы, операторы, синтаксис, директивы. Заголовочные файлы. Массивы и структуры. Подпрограммы и передача параметров. Программные конструкции языка С, диалекты и расширения для программирования ТСИ на базе микроконтроллеров и микро-ЭВМ. Работа со списками и указателями. Состав программного модуля. Режимы компиляции и компоновки. Компоновка программных модулей и запись программной кодировки в целевое устройство. Виды файлов среды программирования. Симуляторы и внутрисхемные отладчики. Съём данных. Обработка результатов измерений. Коммуникационные средства и последовательные интерфейсы для интеграции блоков технических средств измерения. Индикация показаний измерительного прибора. Настройка и поддержание рабочего режима измерительного прибора. Понятия структурного и модульного программирования. Программная документация.

Выпускник должен:

знать:

- основные этапы создания программного обеспечения микроконтроллеров встроенных в технические системы;
- программные и аппаратные средства, применяемые при программировании микроконтроллеров;
- основные понятия языка С и его реализации (подмножества, расширения) для программирования микроконтроллерных систем;

уметь:

- использовать интегрированные среды разработки программ на языке С для микроконтроллеров, анализировать выходные файлы и сообщения компилятора, компоновщика;
- применять основные конструкции языка программирования С при написании для микроконтроллеров программ обслуживания (управления, съема и обработки данных) датчиков технических средств измерения;
- разрабатывать документацию на программные продукты.

Конструирование приборов систем безопасности

Организация конструирования электронной аппаратуры. Системный подход при конструировании. Обеспечение ремонтпригодности и минимальности массогабаритных характеристик. Надежность. Простота управления и обслуживания. Внешние факторы, действующие на технические средства систем безопасности в процессе эксплуатации. Защита от внешних факторов. Технологичность конструкции. Конструирование неразъёмных и разъёмных соединений, литых и механически обрабатываемых элементов и узлов. Конструирование уплотнений подвижных и неподвижных соединений. Обеспечение теплового режима эксплуатации. Конструирование несущих конструкций. Жёсткость конструкций: расчёт деформации, выбор сечений. Способы повышения жёсткости. Рациональный выбор профилей несущих конструкций. Технологичность деталей конструкций. Основные характеристики, применение и расчёт упругих элементов. Электрические контакты. Расчёт контактного усилия, размеров электрических контактов. Электрический монтаж технических средств безопасности. Электромагнитная совместимость модулей и блоков. Основы конструирования электромагнитов. Эргономика. Требования стандартов к конструкции технических средств безопасности.

Выпускник должен:

знать:

- основные этапы конструирования приборов и разработки конструкторской документации;
- основные принципы обеспечения работоспособности технических средств;
- эксплуатационные, конструктивно-технологические, экономические и эргономические требования, предъявляемые к техническим средствам безопасности;
- способы обеспечения минимальных значений массогабаритных параметров;

уметь:

- выполнять расчёты прочности и жёсткости элементов приборов;
- конструировать отдельные узлы и приборы в целом для разных условий эксплуатации;
- применять современные средства автоматизированного проектирования;
- разрабатывать конструкторскую документацию.

Программируемые цифровые устройства в системах безопасности

Основные виды программируемых цифровых микросхем: память, микроконтроллеры, микросхемы с программируемой структурой. Микросхемы типа «система на кри-

сталле». Разновидности микропроцессоров: классические, сигнальные, микроконтроллеры. Характеристики микропроцессоров: архитектура, разрядность, система команд. Состав блоков микроконтроллера: вычислительное ядро, таймеры-счетчики, порты ввода-вывода, контроллер прерываний, контроллер прямого доступа к памяти, аналого-цифровые и цифро-аналоговые модули. Написание и отладка программ для встроенных микропроцессоров. Микросхемы с программируемой структурой: программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Разновидности ПЛИС: сложные программируемые логические устройства (CPLD), устройства типа «море вентилях» (FPGA), комбинированные микросхемы. Архитектура и устройство основных блоков микросхем ПЛИС типа CPLD и FPGA. Программирование ПЛИС. Языки описания аппаратуры. Язык VHDL и его основные конструкции. Моделирование и тестирование программ для ПЛИС. Основные характеристики программируемых цифровых устройств в системах безопасности.

Выпускник должен:

знать:

- разновидности программируемых цифровых устройств, их основные характеристики, составные части и области применения в системах безопасности;
- устройство и принципы функционирования основных типов микропроцессоров и микросхем с программируемой структурой;
- методы программирования, моделирования и отладки встроенных цифровых устройств в информационно-измерительных системах;

уметь

- проектировать блоки информационно-измерительных систем и систем безопасности на базе современных микросхем программируемых цифровых устройств;
- писать и отлаживать управляющие программы для микроконтроллеров, а также программные модули конфигурирования и обслуживания их периферийных устройств;
- создавать описание программируемой структуры средствами схемного редактора и на языке описания аппаратуры.

Приемо-передающие устройства

Структура радиоприемных и передающих устройств. Особенности работы активных элементов в передающих устройствах. Узлы радиопередающих устройств. Передатчики с амплитудной модуляцией, с однополосной модуляцией. Передатчики с угловой модуляцией. Антенно-фидерные устройства. Стабильность и надежность радиопередающих устройств. Входные цепи радиоприемных устройств. Усилители радиосигналов. Приемники с преобразованием частоты. Детекторы радиосигналов. Устройства управления; автоматическая подстройка частоты и регулировка усиления. Приемные устройства с цифровой обработкой сигнала. Организация радиосвязи; радиорелейная связь, спутниковая связь, сотовая связь. Обеспечение конфиденциальности связи. Помехи, шумы, методы борьбы с ними.

Выпускник должен:

знать:

- преобразование электрических сигналов при обмене информацией по радиоканалу;
- построение структурной схемы радио приемо – передающих устройств;
- расчёт основных параметров функциональных блоков и всего тракта передачи информации по радиоканалу;
- способы организации связи между удаленными объектами по радиоканалу;

уметь:

- использовать радио приемо – передающие устройства для организации связи между удалёнными объектами;

– синтезировать электрические, функциональные и структурные схемы приёмо – передающих устройств, рассчитывать основные параметры их узлов.

Основы научных исследований и инновационной деятельности

Понятие о фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях и тенденциях развития науки. Сущность и содержание понятия «инновация». Место и роль инноваций в процессе развития. Цели и методы инновационной деятельности, инновационные законы. Инновационный процесс, его фазы, критерии инноваций, характер инновационного процесса. Организация инновационной деятельности. Поиск, систематизация, анализ и разработка инновационных технологий, проектов и решений. Обоснование необходимости их внедрения. Управление инновационными проектами. Инвестирование, внедрение, оценка эффективности инноваций. Государственная инновационная политика, международный опыт в отрасли.

Выпускник должен:

знать:

- цели и задачи фундаментальных и прикладных исследований;
- методологические основы экспериментальной работы;
- основные этапы и методы обработки результатов исследований;
- инновационные законы и цели инновационной деятельности;
- содержание, методы инновационной деятельности и основы ее организации; закономерности формирования инновационных стратегий;
- методы инновационного проектирования и бизнес-планирование разработок;
- основные законодательные и нормативные акты в области инноваций;
- зарубежный и отечественный опыт в области инноваций по специальности;

уметь:

- проводить исследования новых технологий, оборудования, проектов и решений с целью оценки их инновационного потенциала;
- определять конкурентоспособность продукции;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

Дисциплины, устанавливаемые вузом, и по выбору студента

Дисциплины, устанавливаемые вузом и по выбору студента, должны обеспечивать формирование следующих компетенций:

- рассчитывать и анализировать надежность работы проектируемых систем;
- разрабатывать технологию и технологическую документацию производства технических средств измерительных информационных систем;
- конструировать электронную аппаратуру.

7.5.5 Цикл дисциплин специализации

Цикл дисциплин специализации устанавливается в соответствии с учебным планом вуза, утвержденным ректором и определяется выпускающей кафедрой вуза по согласованию с УМО вузов Республики Беларусь по образованию в области приборостроения.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

Практики станочная, контрольно-измерительная, конструкторско-технологическая, преддипломная 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 Станочная практика

Знакомство с правилами оформления документации. Выполнение производственных операций. Ознакомление с производственным оборудованием. Приобретение навыков работы на производственном оборудовании.

7.6.2 Контрольно-измерительная

Закрепление знаний, полученных студентами при освоении профессионально-ориентированных дисциплин; изучение организации научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической и метрологической деятельности отдельных подразделений и служб, должностных обязанностей и инструкций, элементов системы управления качеством производства продукции, основных видов технического контроля и испытания деталей и узлов, технологического оборудования, вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности, планирования и финансирования разработок.

7.6.3 Конструкторско-технологическая практика

Развитие творческой инициативы, формирование практических навыков и приобретения опыта выполнения конструкторских и технологических работ, включая разработку необходимой документации в соответствии с ЕСКД и ЕСТД, ознакомление с отчетами по НИОКР. Ознакомление с политикой в области качества предприятия или учреждения. Изучение вопросов метрологии, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции.

7.6.4 Преддипломная практика

Сбор и анализ материалов для выполнения дипломного проекта (работы). Закрепление теоретических знаний, полученных по специальным курсам в течение всего предшествующего периода обучения, умение систематизировать и критически анализировать принятые на предприятии, в учреждении технические решения, мероприятия по организации производства.

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 каждому студенту 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 ориентированно на разработку и внедрение в учебный процесс инновационных образовательных систем и технологий, адекватных компетентностному подходу в подготовке специалиста (вариативных моделей управляемой самостоятельной работы студентов, учебно-методических комплексов, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценки уровня компетенций студентов).

8.3 Требования к материально-техническому обеспечению

Высшее учебное заведение должно:

- располагать материально-технической базой, соответствующей санитарно-техническим нормам и правилам, обеспечивающей проведение лабораторных, практических и научно-исследовательских работ студентов, которые предусмотрены учебным планом;
- соблюдать нормы обеспечения учебной и методической литературой;
- обеспечивать каждого студента дисплейным временем не менее 50 часов в год;
- обеспечивать 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 внеучебное время, пункты питания.

Оснащенность оборудованием должна обеспечивать проведение лабораторных и практических работ по учебным дисциплинам на современном уровне в соответствии с учебным планом.

Каждая дисциплина должна быть обеспечена учебной литературой, в том числе не менее, чем одним учебником (учебным пособием) на 5 студентов очной формы обучения и одним учебником (учебным пособием) на каждого студента заочной формы обучения.

Библиотечные фонды должны содержать отечественные и зарубежные научные (научно-методические) журналы по направлениям подготовки выпускников, учебную, учебно-методическую, справочную литературу.

Высшие учебные заведения должны обеспечить доступ студентов и преподавателей кафедр к сети «Интернет» и локальным сетям вузов, оказывать поддержку развитию электронных учебных ресурсов по профилям подготовки студентов, а также проведению учебных занятий с использованием сетевых технологий.

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, утвержденным Министерством образования. Учебно-методическое управление (отдел) совместно с деканатами факультетов проводит координацию планирования, 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, рабочими программами учебных дисциплин устанавливаются виды, объем и содержание заданий по СРС. По каждой учебной дисциплине разрабатывается учебно-методический комплекс (УМК) с материалами, помогающими студенту в организации самостоятельной работы, включающий:

- учебную программу дисциплины;

- учебную литературу (учебник, учебное пособие, курс лекций, задачник, руководство по выполнению лабораторных работ и справочник);
- задания для самостоятельной работы студентов, тренажеры;
- методические указания по самостоятельной работе, включая выполнение курсовых проектов (работ).

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 заданий, коллоквиумы, контрольные работы, защита курсовых проектов (работ), тестирование, принятие зачетов, устный и письменный экзамены, и т.д.).

8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы

Высшее учебное заведение должно проводить последовательную работу по формированию 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, уважать закон и бережно относиться к социальным ценностям правового государства, чести и достоинству гражданина.

Идеологическая и воспитательная работа со студентами организуется в соответствии с нормативным и программно-методическим обеспечением учебно-воспитательного процесса в высшем учебном заведении, правовую основу которого составляют Конституция Республики Беларусь, Законы Республики Беларусь, Указы Президента Республики Беларусь в области молодежной политики, соответствующие государственные социально-значимые программы, требования и рекомендации Министерства образования Республики Беларусь.

Приоритетным направлением идейно-воспитательной работы в высшем учебном заведении является гражданско-патриотическое и идейно-нравственное воспитание обучающихся.

Важнейшими задачами осуществления воспитательной работы со студентами являются:

- согласованность требований к содержанию и методам обучения и воспитания студентов, обеспечивающих учебную и социальную активность;
- вовлечение студентов в социально-значимую работу с учетом их интересов и возможностей;
- приобретение студентами навыков самоуправления, организационно-управленческих, коммуникативных умений, опыта решения задач;
- формирование осознания необходимости укрепления семьи и повышения ее престижа в обществе, здорового образа жизни, а также основных демографических проблем общества;
- духовно-нравственное воспитание, обеспечивающее знание культурного наследия;
- профилактика правонарушений.

Формирование единого процесса воспитания должно быть построено через педагогическое управление процессом развития личности и включать учебно-воспитательную работу, профессиональную направленность воспитательной работы выпускающих кафедр, проведение воспитательной работы социально-гуманитарными и общеобразовательными кафедрами, деятельность института кураторов учебных групп, воспитательную работу в студенческих общежитиях, развитие студенческого самоуправления, методическое обеспечение воспитательного процесса.

Высшее учебное заведение должно быть комфортным и безопасным для пребывания студентов, отличаться благоприятным морально-психологическим климатом, соблюдением действующих санитарно-гигиенических норм и правил, а также осуществлять общест-

венно-политические, культурные и спортивные мероприятия. Ведущая роль в идеологической и воспитательной работе принадлежит профессорско-преподавательскому составу и личному примеру преподавателя.

8.6 Общие требования к контролю качества и средствам диагностики

В вузовской системе управления качеством образования (системе менеджмента качества по СТБ ИСО 9001:2001) осуществляется мониторинг, измерения, контроль качества.

Для аттестации студентов и выпускников на соответствие их персональных знаний и умений поэтапным или конечным требованиям стандарта создаются фонды оценочных средств и технологий, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и др.

Оценка знаний студента на курсовых и государственных экзаменах, курсовых дифференцированных зачетах, при защите курсовых проектов (работ), сдаче зачетов по практикам, защите дипломных проектов (работ) производится по 10-балльной шкале. Для оценки знаний и компетентности студентов используются критерии, утвержденные Министерством образования Республики Беларусь.

Для контроля качества образования, в том числе применения компьютерного тестирования используются следующие средства диагностики:

- типовые задания;
- тесты по отдельным разделам и дисциплине в целом;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос во время занятий;
- расчетно-графические работы;
- коллоквиумы;
- составление рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- выступления студентов на семинарах;
- защита курсовых проектов (работ);
- защита отчетов по производственным практикам;
- письменный экзамен, устный экзамен;
- государственный экзамен;
- защита дипломных проектов (работ).

9 Требования к итоговой государственной аттестации выпускника

9.1 Общие требования

9.1.1 Итоговая аттестация выпускника включает государственный экзамен по специальности и специализации, защиту дипломного проекта (работы), позволяющие определить теоретическую и практическую готовность выпускника к выполнению социально-профессиональных задач.

9.1.2 Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, проводятся в соответствии с образовательной программой первой степени 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 дипломному проекту (работе)

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

Библиография

[1] Об образовании в Республике Беларусь. Закон Республики Беларусь от 29 октября 1991 г. № 1202-ХП (в редакции Закона от 19 марта 2002г. № 95-3)

[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».

Руководители разработки стандарта

Ректор вуза-разработчика

Б.М. Хрусталеv

Руководитель коллектива
разработчиков

И.Е. Зуйков

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра образования

_____ А.И. Жук

" _____ " _____ 200_ г.

Эксперты:

Председатель КНМС УМО вузов
Республики Беларусь

И.М. Жарский

Председатель УМО вузов Республики Беларусь
в области Приборостроения

И.Е.Зуйков

Протокол заседания УМО
от 15.12.2006 № 14