

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

по специальности

210601 Радиозлектронные системы и комплексы

Квалификация (степень)

Специалист

Москва
2011 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Специальность [210601 «Радиоэлектронные системы и комплексы»](#) утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2010 г. № 1136.

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования, а также на основании полученной МГТУ им. Н.Э. Баумана категории «Национальный исследовательский университет техники и технологий», с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению [210601 «Радиоэлектронные системы и комплексы»](#).

Образовательный стандарт соответствует требованиям Закона Российской Федерации «Об образовании» и Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» в редакциях, действующих на момент утверждения вузом образовательного стандарта.

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет общность структуры требований с ФГОС ВПО и позволяет выполнять их функции в части обеспечения единства образовательного пространства Российской Федерации и качества образования; объективности контроля деятельности МГТУ им. Н.Э. Баумана по реализации образовательных программ ВПО.

Внесение изменений или признание утратившими силу образовательного стандарта МГТУ им. Н.Э.Баумана или его частей проводится приказом ректора университета.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	4
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ	5
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ	6
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ	10
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ	21
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ	24

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования (ОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ (ООП) по специальности 210601 «Радиоэлектронные системы и комплексы» государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана».

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ, отвечающих указанному выше направлению подготовки, МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

1.3. Основными пользователями ОС ВПО являются:

1.3.1. Ректор и проректоры университета, деканы факультетов и заведующие кафедрами, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;

1.3.2. Профессорско-преподавательский коллектив университета, ответственный за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление ООП с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данной специальности;

1.3.3. Студенты университета, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению ООП вуза по данной специальности;

1.3.4. Должностные лица и руководители подразделений университета, обеспечивающие необходимые условия реализации ООП, а также осуществляющие управление качеством образовательного процесса в университете;

1.3.5. Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки в период итоговой государственной аттестации выпускников университета;

1.3.6. Объединения специалистов и работодателей, организации-работодатели в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

1.3.7. Органы, обеспечивающие финансирование ВПО;

1.3.8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие лицензирование, аккредитацию и контроль качества в системе ВПО;

1.3.9. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе ВПО;

1.3.10. Абитуриенты, принимающие решение о выборе специальности.

2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются термины и определения в соответствии с Законом РФ "Об образовании", Федеральным Законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании", а также с международными документами в сфере высшего образования:

вид профессиональной деятельности – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

специальность – комплекс приобретаемых путем специальной теоретической и практической подготовки знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для определенной деятельности в рамках соответствующей области профессиональной деятельности;

зачетная единица – мера трудоемкости освоения студентом образовательной программы;

компетенция – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

модуль – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;

объект профессиональной деятельности – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие в процессе трудовой деятельности;

область профессиональной деятельности – совокупность видов и объектов профессиональной деятельности, имеющая общую основу и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения;

основная образовательная программа специалитета – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

специализация – направленность основной образовательной программы подготовки специалиста на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

результаты обучения – усвоенные знания, умения и сформированные компетенции;

учебный цикл – совокупность дисциплин (модулей) ООП, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности;

образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности – совокупность требований, обязательных для исполнения всеми подразделениями университета, участвующими в разработке и реализации основных образовательных программ по данной специальности.

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

ВПО – высшее профессиональное образование;

ООП – основная образовательная программа;

ОК – общекультурные компетенции;

ОС ВПО – образовательный стандарт высшего профессионального образования;

ПК – профессиональные компетенции;

ПСК – профессионально-специализированные компетенции;

УЦ ООП – учебный цикл основной образовательной программы;

ФГОС ВПО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ

3.1. В МГТУ им. Н.Э.Баумана по данной специальности реализуется ООП ВПО, освоение которой позволяет лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, получить квалификацию (степень) «специалист».

3.2. Нормативный срок, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах) для очной формы обучения и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

Наименование основной образовательной программы	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП, включая последипломный отпуск	Трудоемкость в зачетных единицах *)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
ООП подготовки специалистов	65	специалист	5 лет 10 месяцев	360**)

*) одна зачетная единица соответствует в среднем 36 академическим часам;

***) трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Срок освоения основной образовательной программы профильных специальностей по дневной форме 5 лет 10 месяцев в соответствии с результатами аккредитации (лицензия от 21 октября 2009 г. № 2373) установлен МГТУ им. Н. Э. Баумана на основании Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 17 апреля 1987г. № 452 «О новых принципах подготовки специалистов в МВТУ им. Н.Э.Баумана и развитии его научно-технической базы» и приказа Министерства высшего и среднего специального образования СССР от 11 мая 1987 г. № 330.

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ

4.1. Область профессиональной деятельности специалистов включает: исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств.

4.2. Объектами профессиональной деятельности специалистов являются: радиоэлектронные системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания.

4.3. Специалист по направлению подготовки 210601 «Радиоэлектронные системы и комплексы» должен быть готов к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;*
- научно-исследовательская;*
- организационно-управленческая;*
- производственно-технологическая;*
- сервисно-эксплуатационная.*

4.4. Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская деятельность:*
 - анализ состояния научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; определение цели и постановка задач проектирования;
 - согласование технических условий и заданий на проектируемую радиоэлектронную систему, расчет основных показателей качества радиоэлектронной системы;
 - разработка технических заданий, требований и условий на проектирование отдельных подсистем и устройств;
 - разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
 - проектирование конструкций электронных средств;
 - выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий, отвечающих целям функционирования, технологии производства и обеспечения характеристик объекта, определяющих его качество;
 - выпуск технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия;
 - участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем;
- научно-исследовательская деятельность:*

- построение математических моделей типичных объектов и процессов, выбор метода исследования и разработка алгоритма его реализации;
- оптимизация радиоэлектронных систем и комплексов с использованием статистических, вариационных и других методов;
- моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- реализация программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- составление обзоров и отчетов по результатам исследований;
- организационно - управленческая деятельность:*
 - организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях различных мнений;
 - разработка планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, управление ходом их выполнения;
 - нахождение оптимальных организационных решений, обеспечивающих реализацию требований по качеству продукции, ее стоимости, срокам исполнения, экологической безопасности и охраны труда;
- производственно - технологическая:*
 - подготовка технической документации, компьютерного обеспечения и инструкций для производства радиоэлектронной аппаратуры;
 - разработка и внедрение технологических процессов настройки, испытаний и контроля качества изделий;
 - авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов;
 - участие в работах по технологической подготовке производства;
- сервисно - эксплуатационная деятельность:*
 - эксплуатация и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;
 - ремонт и настройка радиоэлектронных устройств.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- умеет бережно относиться к историческим и культурным традициям, быть толерантным по отношению к социальным и культурным различиям, понимает суть и тенденции современного исторического развития, роль и место человека в историческом процессе (ОК-1);
- способен видеть наиболее существенные аспекты современной научно-философской картины мира на основе целостной системы гуманитарных, естественнонаучных знаний, ориентируется в ценностях бытия, жизни, культуры, религии (ОК- 2);
- умеет анализировать мировоззренческие социально-психологические и личностно-значимые проблемы, использует в своей практической деятельности законы и механизмы функционирования общества и его политических и социальных институтов (ОК-3);
- применяет знание основных экономических законов для анализа эффективности работы хозяйствующих субъектов (ОК-4);
- готов на практике использовать хозяйственные механизмы производственной деятельности, оценивать производственно-экономический потенциал структурных подразделений организаций (ОК-5);
- способен совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК- 6);

- способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в смежных областях профессиональной деятельности, а также в сфере науки и культуры (ОК- 7);
- владеет базовой лексикой одного из иностранных языков, терминологией своей специальности, грамматическими структурами, характерными для научной литературы и разговорной речи, основными культурологическими реалиями страны изучаемого языка (ОК-8);
- умеет читать на одном из иностранных языков тексты по специальности, передавать их содержание, реферировать, делать сообщения в форме докладов и презентаций (ОК-9);
- обладает навыками социальной коммуникации, способен и готов к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК - 10).

5.2. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

общепрофессиональными:

- способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
- способен выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- способен учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, космической техники (ПК-3);
- способен владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей (ПК-4);
- способен владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);
- способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-7);
- способен применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-8);
- способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования (ПК-9);
- способен владеть правовой базой по использованию и применению частот электромагнитного спектра (ПК-10);
- способен владеть правовой базой в области стандартизации выполнения НИОКР по разработке радиоэлектронных систем и устройств (ПК-11)

проектно-конструкторская деятельность:

- способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования (ПК-12);
- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств (ПК-13);
- способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств (ПК-14);
- способен выбирать оптимальные решения на всех этапах проектного процесса (ПК-15);
- способен осуществлять выпуск технической документации (ПК-16);
- способен участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем (ПК-17);
- способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-18);

научно-исследовательская деятельность:

- способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, с использованием стандартных пакетов прикладных программ, а также собственных программ и методик (ПК-19);
- способен изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники (ПК-20);
- способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений (ПК-21);
- способен к реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-22);
- способен внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-23);
- способен выполнять исследования новых процессов и явлений в радиотехнике, позволяющих повысить эффективность радиоэлектронных систем и устройств (ПК-24);
- способен разрабатывать и исследовать методы обработки радиосигналов и извлечения информации из радиосигналов, направленных на создание помехоустойчивых систем и комплексов (ПК-25);
- способен выполнять исследования перспективных информационных технологий. в том числе цифровых, обеспечивающих повышение пропускной способности и помехозащищенности систем обмена информацией в составе радиоэлектронных комплексов (ПК-26);
- организационно-управленческая деятельность:*
 - способен организовывать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения (ПК-27);
 - способен разрабатывать планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, управлять ходом их выполнения (ПК-28);
 - способен участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т. п.) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-29);
 - способен выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-30);
- производственно-технологическая деятельность:*
 - способен осуществлять подготовку технической документации, компьютерного обеспечения и инструкций для автоматизированного производства радиоэлектронной аппаратуры (ПК-31);
 - способен принимать участие в работах по технологической подготовке производства (ПК-32);
 - способен организовывать метрологическое обеспечение производства (ПК-33);
 - способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов (ПК-34);
 - способен обеспечивать профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний и предотвращать экологические нарушения (ПК-35);
- сервисно-эксплуатационная деятельность:*
 - способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов (ПК-36);
 - способен осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения (ПК-37);
 - способен осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-38).
 - способен разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения (ПК-39).
 - способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-40).

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

6.1. Основная образовательная программа специалитета предусматривает изучение следующих учебных циклов (УЦ) (таблица 2):

- гуманитарный, социальный и экономический цикл (С.1);
- математический и естественнонаучный цикл (С.2);
- профессиональный цикл (С.3);

и разделов:

- физическая культура (С.4);
- учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа (С.5);
- итоговая государственная аттестация (С.6).

6.2. Каждый учебный цикл имеет базовую и вариативную части. Вариативная часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием дисциплин (модулей) базовой части, позволяет студенту получить дополнительные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения образования в аспирантуре.

6.3. Базовая часть цикла С.1. содержит следующие дисциплины: «История», «Иностранный язык», «Философия», «Экономика». В результате их изучения обучающийся должен знать:

- движущие силы и закономерности исторического процесса, обычаи, традиции и систему ценностей людей в разные периоды отечественной истории, этапы и особенности политического и социально-экономического развития России в контексте всемирной истории (дисциплина «История»);

- сущность и роль философии как теоретической формы мировоззрения, ее основные законы и категории; основные этапы развития философских представлений о наиболее существенных аспектах современной картины мира, основные понятия социальной и институциональной структуры общества, тенденции его развития в условиях глобализации, роль науки и техники в истории страны; достижения в научно-технической сфере и их влияние на развитие общества (дисциплина «Философия»);

- базовую лексику одного из иностранных языков, представляющую научный стиль, а также основную терминологию своей специальности, грамматические структуры, характерные для научной литературы и разговорной речи, основные культурологические реалии страны изучаемого языка (дисциплина «Иностранный язык»);

- экономические основы производства: материальную базу, персонал, источники финансирования; хозяйственный механизм производственной деятельности; систему показателей для оценки результатов деятельности и использования ресурсов, современные механизмы ценообразования и конкуренции, особенности функционирования рынков факторов производства и формирование доходов на них (дисциплина «Экономика»);

уметь:

- самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты, выделять существенные черты исторических процессов и явлений; рассматривать события и явления с точки зрения их исторической обусловленности, извлекать уроки из исторических событий и принимать на их основе осознанные решения (дисциплина «История»);

- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности, ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе, применять основные положения философской методологии для решения научных и профессиональных задач, критически анализировать и систематизировать социальную информацию (дисциплина «Философия»);

- применять следующие приемы обработки текстов на одном из иностранных языков: аннотирование, реферирование, перевод на русский язык (дисциплина «Иностранный язык»);
- определять потребности в производственных ресурсах, производить расчеты экономических показателей основных видов деятельности предприятий (дисциплина «Экономика»);

владеть:

- приемами анализа событий российской истории, основанными на принципах научной объективности и историзма, (дисциплина «История»);
- навыками непредвзятой, многомерной оценки философских и научных течений, навыками аргументации и обоснования собственной точки зрения в процессе дискуссий (дисциплина «Философия»);
- разговорно-бытовой речью на одном из иностранных языков (дисциплина «Иностранный язык»);
- навыками проведения расчета себестоимости проектируемого изделия, оценки потребных ресурсов предприятия для ведения основных видов хозяйственной деятельности (дисциплина «Экономика»).

6.4. Базовая часть цикла С.2 должна содержать следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции нескольких переменных», «Информатика», «Физика», «Химия». В результате их изучения студент должен

знать:

- метод математической индукции, понятие числовой последовательности и её предела, критерий Коши, первый и второй замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке, виды точек разрыва функций (модуль «Элементарные функции и пределы»), понятие производной функции и её свойства, основные правила дифференцирования функций, понятие дифференциала функции, теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, теореме Бернулли – Лопиталя, формулу Тейлора, необходимые и достаточные условия экстремума функции, понятие выпуклости функции и точки перегиба (модуль «Дифференциальное исчисление функций одного переменного», дисциплина «Математический анализ»);
- понятия геометрического вектора, связанного, скользящего и свободного векторов, определение и свойства линейных операций над векторами, понятие ортонормированного базиса, определение и свойства скалярного и векторного произведений векторов, механический и геометрический смысл произведений векторов, определение и свойства смешанного произведения векторов (модуль «Векторная алгебра»); понятие прямоугольной системы координат, виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве, виды уравнений плоскости в пространстве, канонические уравнения и параметры для эллипса, гиперболы и параболы, канонические уравнения для эллипсоида, конуса, гиперболоида и параболоида (модуль «Аналитическая геометрия»); виды матриц, линейные операции с матрицами, понятие обратной матрицы и её свойства, формулы Крамера, понятие фундаментальной системы решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса, представление о структуре общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений», дисциплина «Аналитическая геометрия»);
- понятие первообразной и неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла, методы интегрирования, свойства определённого интеграла, формулу Ньютона-Лейбница, понятие о несобственном интеграле, понятие дифференциального уравнения, теореме Коши о существовании и единственности решения однородного дифференциального уравнения (ОДУ), типы интегрируемых обыкновенных дифференциальных уравнений, частное и общее решения ОДУ высшего порядка, понятие о краевой задаче для уравнений второго порядка, теореме о существовании и единственности решения линейного ОДУ, понятие о линейном дифференциальном операторе и его свойствах, формулу Остроградского – Лиувилля и её следствия, векторно-матричную форму записи нормальной системы линейных ОДУ, определение и свойства определителя Вронского, понятие фундаментальной системы решений, метод Лагранжа вариации произвольных постоянных, характеристическое уравнение и область его при-

менения, понятие устойчивости по Ляпунову (дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения»);

- понятия линейного пространства, линейной зависимости (независимости) векторов, свойства линейно независимых векторов, понятие базиса линейного пространства, понятие Евклидова пространства, неравенство Коши-Буняковского, понятие нормы и ортонормированного базиса, свойства матрицы Грама, понятие линейного оператора и его матрицы, свойства собственных векторов линейного оператора, понятие самосопряжённого оператора и его свойства, понятие ортогональной матрицы и её свойства, понятие квадратичной формы и её канонического вида, методы приведения канонической формы к каноническому виду, классификацию кривых и поверхностей второго порядка, свойства функций нескольких переменных, условия непрерывности и дифференцируемости функций нескольких переменных, теореме о смешанных производных, формулу Тейлора для функции нескольких переменных, понятие градиента функции и его свойства, понятия экстремума и условного экстремума функций нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных, понятие векторной функции нескольких переменных (дисциплина «Линейная алгебра и функции многих переменных»);

- принципы построения и работы электронных вычислительных машин, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях (дисциплина «Информатика»);

- методы физических исследований, кинематика материальной точки, законы Ньютона, энергия, импульс, момент импульса, гармонические колебания, сложение гармонических колебаний, свободные и вынужденные колебания, механические волны, волновое уравнение, перенос энергии волной, интерференция, преобразования Галилея, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, связь массы и энергии (модуль «Физические основы механики»); статистический и термодинамический методы описания макроскопических тел, внутренняя энергия и температура, первое начало термодинамики, второе начало термодинамики, теорема Карно, термодинамическая энтропия, третье начало термодинамики, основное неравенство и основное уравнение термодинамики, термодинамические потенциалы, равновесные статистические распределения, явления переноса, агрегатные состояния вещества, фазовые переходы первого и второго рода (модуль «Физические основы термодинамики»); электрический заряд, электростатическое поле, напряженность и потенциал электростатического поля, электростатическое поле в диэлектрике, энергия системы неподвижных зарядов, электроёмкость, плотность энергии электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома и Джоуля-Ленца, магнитное поле, закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле в среде, сила Лоренца, закон Ампера, электромагнитная индукция, плотность энергии магнитного поля, уравнения Максвелла, преобразования Лоренца для электрических и магнитных полей (модуль «Электричество и магнетизм»); электромагнитные волны, энергия и импульс электромагнитного поля, электронная теория дисперсии, закон Бугера, электромагнитная природа света, интерференция света, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракция электромагнитных волн, формула Вульфа-Бреггов, поляризация света, закон Малюса, закон Брюстера, голография (модуль «Электромагнитные волны и оптика»), тепловое излучение, гипотеза Планка, фотоэффект, эффект Комптона, опыты Резерфорда, квантовая модель атома водорода Н.Бора, волновые свойства микрочастиц, гипотеза де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, волновая функция, уравнение Шредингера, операторы физических величин, спин, опыт Штерна и Герлаха, эффект Зеемана, оптические квантовые генераторы, принцип Паули, квантовые статистические распределения Бозе – Эйнштейна и Ферми – Дирака, космические лучи, структура атомного ядра, свойства ядерных сил, ядерные реакции, закон радиоактивного распада, элементарные частицы, лептоны и кварки, взаимодействие ядерных излучений с веществом, понятие о дозиметрии и защите, объекты нанотехнологий (дисциплина (модуль «Основы квантовой теории»); сверхпроводимость, работа выхода электрона из металла, термоэлектронная эмиссия, формула Ричардсона – Дэшмана, эффект Шотки,

автоэлектронная эмиссия, зонная теория твёрдых тел, проводимость металлов и полупроводников, эффект Холла, p-n – переход (модуль «Физика твердого тела», дисциплина «Физика»);

- строение атома, периодический закон и периодическую систему элементов Д.И. Менделеева, химическую связь и строение молекул, особенности строения вещества в конденсированном состоянии (модуль «Строение вещества»); энергетику и направление химических процессов, химическое и фазовое равновесие, закон действующих масс, скорость химической реакции, кинетические уравнения реакций первого и второго порядка, особенности гетерогенных процессов, химическая коррозия, каталитические реакции (модуль «Общие закономерности протекания химических процессов»); растворы неэлектролитов и электролитов, сильные и слабые электролиты, константа равновесия диссоциации слабого электролита, реакции обмена и окислительно — восстановительные реакции в электролитах, электрохимические процессы в гальваническом элементе и при электролизе, химические источники тока, электрохимическая коррозия, методы защиты металлов от коррозии (модуль «Химические и электрохимические процессы в растворах»); химические свойства элементов и их соединений, классы химических соединений, типы химических реакций, металлы и неметаллы, свойства s-элементов (щелочные и щелочно-земельные элементы), d-элементы, p-элементы, элементарные и бинарные алмазоподобные полупроводники (модуль «Химия элементов», дисциплина «Химия»);

уметь:

- выполнять линейные операции над векторами (модуль «Векторная алгебра»); находить уравнения прямых на плоскости, прямых и плоскостей в пространстве, определять значения углов между прямыми на плоскости и в пространстве, вычислять расстояния от точки до прямой и от точки до плоскости (модуль «Аналитическая геометрия»); определять по уравнению второго порядка вид кривой или поверхности, находить параметры кривых второго порядка (модуль «Кривые и поверхности второго порядка»); выполнять операции над матрицами, вычислять ранг матрицы, находить обратную матрицу, решать системы линейных алгебраических уравнений общего вида (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений» дисциплины «Аналитическая геометрия»);

- вычислять неопределённый интеграл от элементарных функций различных классов, вычислять определённые и несобственные интегралы, вычислять площадь плоской фигуры и площадь поверхности и объем тела вращения, решать дифференциальные уравнения первого порядка, линейные дифференциальные уравнения высших порядков и системы линейных дифференциальных уравнений (дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения»);

- выполнять переход от одного базиса линейного пространства к другому, приводить матрицу линейного оператора к диагональному виду, приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду, исследовать квадратичную форму на знакоопределенность, в том числе с помощью критерия Сильвестра, дифференцировать сложные и неявно заданные функции, находить экстремум функции нескольких переменных, исследовать векторные функции на непрерывность и дифференцируемость (дисциплина «Линейная алгебра и функции многих переменных»);

- применять современные средства разработки и отладки программ на одном из языков программирования (дисциплина «Информатика»);

- решать типовые задачи, применяя знания физических законов и гипотез, работать с физическими приборами в учебной лаборатории: электронным осциллографом, универсальным цифровым вольтметром, электронным звуковым генератором, универсальным источником питания, оптическим микроскопом, оптическим интерферометром, дифракционной решеткой, монохроматором, поляриметром (дисциплина «Физика»);

- выполнять типовые расчеты, применяя законы термодинамики, кинетики и электрохимии, определять жесткость воды, обнаруживать катионы металлов в растворе, используя качественные реакции (дисциплина «Химия»);

владеть:

- навыками решения типовых задач с использованием учебно-методических пособий по дисциплинам «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции многих переменных»
- применением программных средств общего назначения для работы с текстами, графикой, навыками поиска, хранения, защиты и обмена информацией в компьютерных сетях, (дисциплина «Информатика»)
- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчёт по эксперименту (дисциплина «Физика»);
- навыками выполнения основных лабораторных операций, умением проводить измерения показателя кислотности растворов электролитов и концентраций веществ в растворах (дисциплина «Химия»).

6.5. Базовая часть цикла С.3 содержит следующие дисциплины: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Радиоматериалы и радиокомпоненты», «Электроника», «Основы теории цепей», «Метрология и радиоизмерения», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны», «Статистическая радиотехника», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств», «Цифровая обработка сигналов», «Радиоавтоматика», «Устройства генерирования и формирования сигналов», «Устройства приема и преобразования сигналов», «Теоретические основы радиолокации», «Основы теории и техники радионавигационных систем и комплексов», «Основы теории и техники радиосистем и комплексов управления», «Основы теории и техники радиосистем передачи информации», «Основы теории и техники систем и комплексов радиопротиводействия». В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, назначение и области применения систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- правила выполнения эскизов деталей; правила нанесения размеров на чертеже детали и сборочной единицы; правила выполнения сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации (дисциплина «Инженерная графика»);
- современные радиоматериалы радиокомпоненты, номенклатуру и характеристики радиоматериалов и радиокомпонентов, применяемых в радиоэлектронной аппаратуре (дисциплина «Радиоматериалы и радиокомпоненты»);
- основные типы активных приборов, их модели и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах (дисциплина «Электроника»);
- методы анализа цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях (дисциплина «Основы теории цепей»);
- основные методы измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, оценки их надежности и точности (дисциплина «Метрология и радиоизмерения»);
- основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования (дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы»);
- принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета (дисциплина «Устройства сверхвысокой частоты и антенны»);
- методы статистической радиотехники, основы теории обнаружения и различения сигналов, оценивания параметров сигналов и фильтрации информационных процессов (дисциплина «Статистическая радиотехника»);
- основы схемотехники и элементную базу аналоговых электронных устройств (дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств»);

- принципы работы и схемотехнику построения электропреобразовательных устройств радиоэлектронных средств, учитывающих функциональные особенности построения и эксплуатации современных радиотехнических систем и устройств различного назначения (дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»);
- основы схемотехники и элементную базу цифровых электронных устройств, а также архитектуру, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в радиоэлектронных устройствах (дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры»);
- основные этапы проектирования и создания радиоэлектронных средств, принципы выбора конструкторских решений и обеспечения надежности (дисциплина «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств»);
- основы теории дискретных и цифровых сигналов и систем (дисциплина «Цифровая обработка сигналов»);
- структуры и принципы действия основных систем радиоавтоматики (дисциплина «Радиоавтоматика»);
- основные структуры и схемотехнику устройств генерирования колебаний и формирования сигналов (дисциплина «Устройства генерирования и формирования сигналов»);
- основные структуры и схемотехнику устройств приема и преобразования сигналов (дисциплина «Устройства приема и преобразования сигналов»);
- принципы радиолокации и методы реализации радиолокационных устройств, систем и комплексов (дисциплина «Теоретические основы радиолокации»);
- принципы радионавигации и методы реализации радионавигационных систем и комплексов (дисциплина «Основы теории и техники радионавигационных систем и комплексов»);
- принципы функционирования радиосистем и комплексов управления (дисциплина «Основы теории и техники радиосистем и комплексов управления»);
- основы теории функционирования радиотехнических систем передачи информации (дисциплина «Основы теории и техники радиосистем передачи информации»);
- основные типы организованных помех и методы защиты от них (дисциплина «Основы теории и техники систем и комплексов радиопротиводействия»);

УМЕТЬ:

- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД (дисциплина «Инженерная графика»);
- ориентироваться в многообразии отечественных и зарубежных радиоматериалов и радиокомпонентов, учитывать при проектировании радиоэлектронной аппаратуры электромагнитные, технологические, эксплуатационные характеристики и стоимость радиоматериалов и радиокомпонентов (дисциплина «Радиоматериалы и радиокомпоненты»);
- использовать активные приборы для построения базовых ячеек РЭС и применять модели линейных и нелинейных компонентов и активных приборов при анализе поведения базовых ячеек, экспериментально определять основные характеристики и параметры широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов (дисциплина «Электроника»);
- применять современные методы анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических цепей (дисциплина «Основы теории цепей»);
- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации (дисциплина «Метрология и радиоизмерения»);
- использовать современные методы математического описания сигналов, цепей и их характеристик в сочетании с пониманием физических процессов и явлений, основные закономерности преобразования сигналов как носителей информации, идеи обеспечения помехоустойчивости при передаче, приеме и преобразовании сигналов (дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы»);

- выбирать тип антенны для обеспечения заданных требований; разрабатывать электрическую схему и конструкцию антенны; рассчитывать геометрические параметры антенны и устройства СВЧ; рассчитывать электрические характеристики антенны и устройства СВЧ; выбирать элементную базу; разрабатывать конструкцию и методику измерения характеристик антенны и устройства СВЧ (дисциплина Устройства сверхвысокой частоты и антенны»);
- находить основные характеристики случайных сигналов на выходах линейных и нелинейных преобразователей, обосновывать выбор сигналов при решении тех или иных радиотехнических задач, проводить расчет помехоустойчивости синтезируемых устройств обработки сигналов (дисциплина «Статистическая радиотехника»);
- осуществлять анализ и синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств в том числе с помощью ЭВМ; оптимизировать параметры, характеристики и структуры аналоговых электронных устройств (дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств»);
- использовать типовые схемы построения электропреобразовательных устройств радиоэлектронных средств; применять стандартную элементную базу для их построения (дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»);
- проектировать аппаратные и программные средства микропроцессорных систем и устройств; разрабатывать микроконтроллеры на современных микропроцессорных БИС (дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры»);
- применять на практике современные методы и средства проектирования, разработки конструкции и технологии изготовления РЭС различного функционального назначения; оценивать устойчивость РЭС к воздействию дестабилизирующих факторов производства и условий эксплуатации с использованием аналитических и численных методов (дисциплина «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств»);
- разрабатывать и применять алгоритмы цифровой обработки сигналов; разрабатывать архитектуру и организацию вычислительных средств, реализующих данные алгоритмы (дисциплина «Цифровая обработка сигналов»);
- проводить синтез радиотехнических систем слежения за стационарными и нестационарными информационными процессами и анализ схем цифровых систем слежения (дисциплина «Радиоавтоматика»);
- разрабатывать структурные схемы передатчиков по заданным техническим характеристикам и принципиальные схемы основных узлов и рассчитывать их элементы; выбирать активные приборы для возбудителей, промежуточных и оконечных усилителей мощности, умножителей частоты (дисциплина «Устройства генерирования и формирования сигналов»);
- проектировать радиоприемные устройства на уровне эскизного проекта, составлять общую функциональную схему устройства, рассчитывать радиоприемные устройства (дисциплина «Устройства приема и преобразования сигналов»);
- проводить расчет и оценивать основные параметры и характеристики радиолокационных систем, определять основные статистические характеристики радиолокационных целей и помех (активных и пассивных) (дисциплина «Теоретические основы радиолокации»);
- применять методы определения местоположения с помощью радионавигационных систем, статистического синтеза устройств обнаружения сигналов, оценивания их параметров и фильтрации информационных процессов в задачах радионавигации; (дисциплина «Основы теории и техники радионавигационных систем и комплексов»);
- анализировать требования, предъявляемые к аппаратуре радиоэлектронных систем и комплексов управления, проводить расчет и оценивать основные параметры и характеристики систем управления (дисциплина «Основы теории и техники радиосистем и комплексов управления»);
- использовать теорию оптимального приема сигналов при проектировании радиосистем передачи информации (дисциплина «Основы теории и техники радиосистем передачи информации»);

▪ использовать достижения теории и технические приемы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов, работающих в условиях радиоэлектронного противодействия (дисциплина «Основы теории и техники систем и комплексов радиопротиводействия»);

владеть:

▪ навыками выбора радиоматериалов и радиокомпонентов с учетом их характеристик и условий эксплуатации (дисциплина «Радиоматериалы и радиокомпоненты»);

▪ представлениями о тенденциях развития электроники, элементной и технологической базы радиотехники и влиянии этого развития на выбор перспективных технических решений, обеспечивающих конкурентоспособность разрабатываемой аппаратуры (дисциплина «Электроника»);

▪ навыками аналитического, численного и экспериментального исследования радиотехнических цепей и процессов (дисциплина «Основы теории цепей»);

▪ методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, методами расчета типовых аналоговых и цифровых устройств, статистическими методами анализа и синтеза радиотехнических систем и устройств (дисциплина «Метрология и радиоизмерения»);

▪ математическими методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразования в радиотехнических цепях, синтеза цепей, статистического описания сигналов и помех, исследования основных нелинейных радиотехнических преобразований (дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы»);

▪ методами моделирования антенн и устройств СВЧ, навыками использования пакетов программ, применяемых для их моделирования, методами измерения основных электрических характеристик антенн и устройств СВЧ (дисциплина «Устройства сверхвысокой частоты и антенны»);

▪ методиками: расчета основных характеристик случайных сигналов, прошедших через линейные и нелинейные устройства; оценки помехоустойчивости обнаружителей и различителей радиосигналов; оценки точности измерения параметров радиосигналов; оценки погрешности фильтрации случайных сигналов (дисциплина «Статистическая радиотехника»);

▪ методиками оптимизации параметров, характеристик и структуры аналоговых электронных устройств (дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств»);

▪ методами построения современных электропреобразовательных устройств радиоэлектронных средств; методиками расчета и проектирования типовых ЭПУ РЭС (дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»);

▪ методиками расчета типовых цифровых устройств; методами построения радиотехнических устройств на основе микропроцессоров и микропроцессорных систем; (дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры»);

▪ основами стандартизации и управления качеством; методами и средствами обеспечения надежности и технологичности РЭС; навыками применения действующих стандартов, положений и инструкций по оформлению технической документации (дисциплина «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств»);

▪ навыками проектирования цифровых фильтров и устройств аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования; методиками экспериментального исследования устройств цифровой обработки (дисциплина «Цифровая обработка сигналов»);

▪ методами расчета основных параметров устройств и систем радиоавтоматики в типовых режимах (дисциплина «Радиоавтоматика»);

▪ методами расчета основных узлов радиопередатчиков; методиками экспериментального исследования радиопередатчиков (дисциплина «Устройства генерирования и формирования сигналов»);

▪ навыками составления функциональных и принципиальных схем приемных устройств, проведения измерения основных параметров приемных устройств и отдельных узлов (дисциплина «Устройства приема и преобразования сигналов»);

- методиками инженерных расчетов основных информационно-технических характеристик радиолокационных систем и комплексов (дисциплина «Теоретические основы радиолокации»);
- статистическими методами анализа и синтеза радионавигационных систем и устройств; методиками расчета основных характеристик радионавигационных систем и комплексов (дисциплина «Основы теории и техники радионавигационных систем и комплексов»);
- методиками расчета основных характеристик систем и комплексов радиоуправления (дисциплина «Основы теории и техники радиосистем и комплексов управления»);
- методиками расчета основных характеристик систем передачи информации (дисциплина «Основы теории и техники радиосистем передачи информации»);
- методами оценки влияния организованных помех на работу радиоэлектронных систем и комплексов; методами защиты информации в радиоэлектронных системах различного функционального назначения, методами создания и организации радиоэлектронного противодействия (дисциплина «Основы теории и техники систем и комплексов радиопротиводействия»).

6.6. Основная образовательная программа специалитета по циклу С.1 должна предусматривать обязательное изучение дисциплин «Организация и планирование производства», «Менеджмент». В результате их изучения обучающийся должен знать:

- теоретические и методические основы организации и планирования научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических работ и производства, необходимых для практической инженерной деятельности (дисциплина «Организация и планирование производства»);
- основополагающие принципы и функции менеджмента, методы принятия управленческих решений, основы управления персоналом, мотивация его деятельности, управления конфликтами, основные системы и методы контроля деятельности организации (дисциплина «Менеджмент»);

уметь:

- осуществлять проектирование системы организации и управления производством, выполнять плановые расчеты и обоснования при выборе эффективных форм и методов организации научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических работ и производства (дисциплина «Организация и планирование производства»);
- прогнозировать перспективы развития отраслевых бизнесов организаций, рассчитывать параметры конкурентной инновационной продукции, востребованной рынком, разрабатывать варианты стратегий и бюджетов деятельности организаций, разрабатывать принципы кадровой политики организаций (дисциплина «Менеджмент»);

владеть:

- навыками технико-экономического анализа принимаемых инженерных решений, выбора метода осуществления инновационных и производственных процессов, принятия управленческих решений, направленных на рациональное использование факторов производства (дисциплина «Организация и планирование производства»);
- методиками разработки прогноза развития организаций, основных стратегий с учетом возможностей и угроз отраслевых рынков, а также сильных и слабых конкурентных позиций организаций (дисциплина «Менеджмент»).

6.7. Основная образовательная программа специалитета по циклу С.2 должна предусматривать обязательное изучение дисциплин «Электродинамика и распространение радиоволн», «Экология». В результате их изучения обучающийся должен знать:

- основные уравнения электромагнитного поля и методы их использования при расчетах простейших структур для изучения электромагнитных волн, условия распространения радиоволн в различных средах, свойства и методы построения основных типов линий передачи, волноводов и резонаторов (дисциплина «Электродинамика и распространение радиоволн»);

- факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития (дисциплина «Экология»);

уметь:

- использовать основные уравнения и теоремы электродинамики применительно к базовым электродинамическим задачам (дисциплина «Электродинамика и распространение радиоволн»);
- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий, грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией (дисциплина «Экология»);

владеть:

- методами расчета и анализа характеристик электромагнитных волн с учетом условий их распространения и возбуждения, а также влияния параметров среды (дисциплина «Электродинамика и распространение радиоволн»);
- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды (дисциплина «Экология»).

6.8. Основная образовательная программа специалитета по циклу С.3 должна предусматривать обязательное изучение дисциплины «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств». В результате её изучения обучающийся должен

знать:

- стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники;

уметь:

- ставить и выполнять основные проектные задачи схемотехнического этапа проектирования радиоэлектронных систем и устройств с использованием компьютерных программ; планировать вычислительные эксперименты и проводить анализ полученных результатов; интерпретировать результаты компьютерного моделирования и принимать решения по оптимизации параметров и характеристик радиоэлектронных средств и систем;

владеть:

- типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем (дисциплина «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств»).

6.9. Основная образовательная программа специалитета должна предусматривать обязательное изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». В результате её изучения обучающийся должен

знать:

- причины возникновения чрезвычайных ситуаций, способы защиты населения от последствий катастроф, стихийных бедствий и аварий, требования по обеспечению безопасности персонала при авариях на опасных промышленных объектах и в отдельных чрезвычайных ситуациях военного времени;

уметь:

- оценивать степень поражения и последствия чрезвычайных ситуаций, участвовать в мероприятиях по защите населения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;

владеть:

- навыками применения средств индивидуальной защиты, навыками использования средств пожаротушения и приборов для анализа химической и радиационной обстановки: газоанализаторов, дозиметров, радиометров.

Таблица 2

Структура ООП специалитета

Код цикла, раздела	Учебные циклы, разделы и дисциплины	Трудоемкость, зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
С.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	47	
	<u>Базовая часть</u> 1. История 2. Иностранный язык 3. Философия 4. Экономика	23	1. ОК- 1, 2, 3, 6 2. ОК- 6, 8, 9, 10 3. ОК- 2, 3, 7, 10 4. ОК- 4, 5, 7, 10
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	24 12	
С.2	Математический и естественнонаучный цикл	94	
	<u>Базовая часть</u> 1. Аналитическая геометрия 2. Математический анализ 3. Интегралы и дифференциальные уравнения 4. Линейная алгебра и функции многих переменных 5. Информатика 6. Физика 7. Химия	49	1. ПК - 1, 2, 4 2. ПК - 1, 2, 4 3. ПК - 1, 2, 4 4. ПК - 1, 2, 4 5. ПК - 3, 19, 40 6. ПК - 1, 2, 7 7. ПК - 1, 7
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	45 14	
С.3	Профессиональный цикл	161	
	<u>Базовая часть</u> 1. Начертательная геометрия 2. Инженерная графика 3. Радиоматериалы и радиокомпоненты 4. Электроника 5. Основы теории цепей 6. Метрология и радиоизмерения 7. Радиотехнические цепи и сигналы 8. Устройства сверхвысокой частоты и антенны 9. Статистическая радиотехника 10. Схемотехника аналоговых электронных устройств 11. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств 12. Цифровые устройства и микропроцессоры 13. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств 14. Цифровая обработка сигналов 15. Радиоавтоматика 16. Устройства генерирования и формирования сигналов 17. Устройства приема и преобразования сигналов 18. Теоретические основы радиолокации 19. Основы теории и техники радионавигационных систем и комплексов 20. Основы теории и техники радиосистем и комплексов управления 21. Основы теории и техники радиосистем передачи информации 22. Основы теории и техники систем и комплексов радиопротиводействия	85	1. ПК - 8 2. ПК - 8 3. ПК - 3, 6 4. ПК - 3, 19, 22 5. ПК - 4, 19 6. ПК - 3, 9, 33 7. ПК - 4, 13 8. ПК- 9,13, 17, 19, 20-24 9. ПК - 5, 7, 20, 24 10. ПК – 13 11. ПК – 13 12. ПК - 13, 21 13. ПК - 8, 11, 12, 14-16, 18, 29-32 14. ПК - 5, 7, 19, 21 15. ПК - 13, 15 16. ПК- 6, 9, 13, 14, 17, 22, 23 17. ПК - 5, 6, 9, 13, 24 18. ПК - 5, 6, 19 19. ПК - 5-7, 13, 15, 20-22, 25, 26 20. ПК - 5-7, 13, 15, 20, 21, 25, 26 21. ПК - 5, 6, 13, 15, 20, 21, 25, 26 22. ПК - 10, 13, 15, 20, 21, 25, 26
	<u>Вариативная часть,</u>	76	

	в том числе дисциплины по выбору	18	
С.4	Физическая культура	2	ОК - 2, 8
С.5	Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа	30	ПК - 9, 17, 19-22, 24-28, 32, 36-39
С.6	Итоговая государственная аттестация	26	
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	360	

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

7.1. Выпускающие кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана самостоятельно разрабатывают ООП специалитета, которая включает в себя учебный план, рабочие программы учебных дисциплин и другие материалы, обеспечивающие подготовку и воспитание обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии. Специализации ООП определяются на основе предложений выпускающих кафедр и утверждаются приказом ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана. Кафедры обязаны ежегодно обновлять основные образовательные программы с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

7.2. При разработке ОПП специалитета должны быть определены возможности Университета в формировании общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера). В МГТУ им. Н.Э. Баумана должны быть созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности. Университет способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

7.3. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся. Во время обучения должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 50 процентов аудиторных занятий.

7.4. В учебной программе каждой дисциплины (модуля) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с приобретаемыми компетенциями в целом по ООП. Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

7.5. Основная образовательная программа должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по циклам С.1, С.2 и С.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает Ученый совет МГТУ им. Н.Э. Баумана.

7.6. Объем учебных занятий обучающихся не должен превышать 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых МГТУ им. Н.Э. Баумана дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися. Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц.

7.7. Объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения не должен превышать 28 академических часов. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

7.8. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

7.9. На дисциплину «Физическая культура», трудоемкостью две зачетные единицы, должно быть выделено не менее 400 часов, при этом объем практической подготовки, в том числе игровых видов, должен составлять не менее 360 часов.

7.10. В МГТУ им. Н.Э. Баумана обучающимся предоставляется реальная возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая обучение по индивидуальным учебным планам. Кафедры обязаны ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании ООП, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины (модули) становятся для них обязательными.

7.11. ООП должна включать лабораторные работы по следующим дисциплинам: «Радиоматериалы и радиокомпоненты», «Электроника», «Основы теории цепей», «Метрология и радиоизмерения», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Устройства сверхвысокой частоты и антенны», «Статистическая радиотехника», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Цифровая обработка сигналов», «Устройства генерирования и формирования сигналов», «Устройства приема и преобразования сигналов», «Теоретические основы радиолокации», «Основы теории и техники радиосистем передачи информации», рабочие программы которых предусматривают формирование соответствующих умений и навыков.

7.12. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

- право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины;
- право при формировании своего индивидуального учебного плана получить консультацию на кафедре по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущую специализацию подготовки;
- право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основании аттестации;
- обязанность выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП.

7.13. Раздел ООП специалитета «Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессиональную подготовку обучающихся. ООП должна предусматривать проведение следующих видов практик: учебная, производственная, преддипломная. Конкретные виды практик определяются ООП. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются профилирующими кафедрами по каждому виду практики. Практики проводятся в сторонних организациях или в лабораториях кафедр Университета (учебная практика), обладающих материальной базой и кадровым составом. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка.

Разделом учебной практики должна являться научно-исследовательская работа обучающегося. В случае ее наличия при разработке программы научно-исследовательской работы МГТУ им. Н.Э. Баумана предоставляет возможность обучающимся:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- выступить с докладом на конференции.

7.14. Реализация основных образовательных программ подготовки специалистов обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью. Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 65 процентов, ученые степени доктора наук и/или профессора должны иметь не менее 10 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 12 процентов преподавателей. К образовательному процессу должно быть привлечено не менее 5 процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений. До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

7.15. Основная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание программы каждой учебной дисциплины должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети Университета.

Внеаудиторная работа обучающихся должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение. Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет), из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся. Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 2 экземпляра на каждые 100 обучающихся. Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

7.16. Ученый совет МГТУ им. Н.Э. Баумана утверждает размер средств на реализацию основных образовательных программ специалитета. Финансирование должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения.

7.17. Кафедры и другие подразделения МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующее ООП специалитета, должны располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом Университета, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП специалитета перечень материально-технического обеспечения должен включать в себя лаборатории, оснащенные современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать технологические процессы в соответствии с направлением подготовки. В МГТУ им. Н.Э. Баумана должно быть гарантировано обеспечение каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет.

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

8.1. МГТУ им. Н.Э. Баумана гарантирует обеспечение качества подготовки, в том числе путем:

- разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

8.2. Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

8.3. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

8.4. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. В МГТУ им. Н.Э. Баумана созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности – для чего кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели и преподаватели, читающие смежные дисциплины.

8.5. Обучающимся должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

8.6. Итоговая государственная аттестация включает выпускную квалификационную работу. Программа выпускной работы разрабатывается в соответствии с Положением «О выпускной квалификационной работе» МГТУ им. Н.Э. Баумана.