

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»**



Утверждаю

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.А. Александров

А.А. Александров
«18» марта 2013 г.



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

по специальности

210601 «РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ»

Квалификация (степень)

Специалист

Принят Ученым советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана
«18» марта 2013 г.

Москва, 2013 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Специальность 210601 «Радиоэлектронные системы и комплексы» утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2011 г. N 521.

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

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.

Образовательный стандарт разработан с участием Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, Управления образовательных стандартов и программ, Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, Научно-учебного комплекса «Радиоэлектроника, лазерная и медицинская техника», ОАО «Концерн радиостроения «ВЕГА», ГСКБ «Алмаз-Антей» ОАО, кафедр «Радиоэлектронные системы и устройства» и «Технологии приборостроения» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В стандарте учтены положения Национальной рамки квалификаций Российской Федерации, разработанной в соответствии с Соглашением о

взаимодействии между Министерством образования и науки Российской Федерации и Российским союзом промышленников и предпринимателей и с учетом опыта построения Европейской рамки квалификаций, национальных рамок стран-участниц Болонского и Копенгагенского процессов.

Стандарт соответствует требованиям Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" в редакции, действующей на момент утверждения вузом образовательного стандарта.

Порядок разработки, утверждения и внесения изменений в образовательный стандарт определяется «Порядком разработки образовательных стандартов МГТУ им. Н.Э. Баумана» (приказ ректора от 27.12.2010 г. № 31-03/1664).

«... для обучения в оном до трехсот питомцев Воспитательного дома с тем, чтобы сделать их полезными членами общества, не токмо приуготовлением из них хороших практических ремесленников разного рода, но и образованием в искусных мастеров с теоретическими, служащими к усовершенствованию ремесел и фабричных работ, сведениями, знающих новейшие улучшения по сим частям и способных к распространению оных»

Из положения о ремесленном учебном заведении

Московского воспитательного дома

МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

Осознавая свою историческую роль в создании и развитии русской инженерной школы, воздавая дань таланту и мастерству преподавателей и упорству студентов, МГТУ им. Н.Э. Баумана видит свою миссию в формировании инженерной элиты, готовой, опираясь на волю, труд, целеустремленность и товарищество, профессиональную культуру, творчество и ответственность, служить Отечеству, приумножая его величие и процветание, способствуя могуществу и безопасности страны.

Со времени образования в 1830 году Московского ремесленного учебного заведения в ИМТУ-МММИ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана подготовлено около 200 тысяч инженеров, в значительной степени определивших уровень российской науки и техники, создание и развитие наукоемких отраслей промышленности – машиностроительной, приборостроительной, авиационной, ракетно-космической, атомной, оборонной, информационных технологий, оказавших решающее влияние на научно-техническую политику страны и обеспечение её оборонного потенциала.

Университет награжден орденами Трудового Красного Знамени (1933), Ленина (1955) и Октябрьской Революции (1980).

На базе Училища образовано свыше 30 вузов и научно-исследовательских институтов.

МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1989 г. первым в стране получил статус технического Университета. В 1995 г. Указом Президента РФ МГТУ им. Н.Э. Баумана включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов России. В 2006 г. стал победителем конкурса инновационных

образовательных программ вузов в рамках приоритетного национального проекта «Образование». В 2009 г. установлена категория «Национальный исследовательский университет».

Основой подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана выступает гармоничное сочетание фундаментального естественнонаучного, технического и социогуманитарного образования с высоким уровнем практико-ориентированного обучения, предусматривающего непосредственное участие студентов в научных исследованиях и опытно-конструкторских разработках Университета.

Для обеспечения мирового уровня подготовки выпускников в Университете исторически сложилась система формирования и возобновления уникального профессорско-преподавательского коллектива из людей, обладающих не только профессиональным мастерством, но и выдающимися личностными качествами, людей, умеющих увлечь наукой и техникой студентов.

Основопологающими направлениями деятельности Университета являются:

- развитие сложившихся в рамках классической русской инженерной традиции научных школ и становление новых, прорывных направлений образовательной и научно-производственной деятельности, отвечающих потребностям и приоритетам инновационного развития страны;

- применение новейших образовательных технологий, оснащение научных лабораторий и учебных классов современным оборудованием, оптимизация форм и методов организации учебного процесса, создание научно-образовательных комплексов в Университете и на базовых профильных предприятиях;

- системная организация непрерывной многоуровневой подготовки: профильная школа (лицей) – вуз – аспирантура – докторантура – повышение

квалификации и профессиональная переподготовка. Развитие системы элитной целевой подготовки специалистов для предприятий и организаций;

- вовлечение студентов в научные исследования, ведущиеся на кафедрах университета, развитие системы научно-исследовательских молодежных программ "Шаг в будущее" и "Космонавтика", различных олимпиад;

- интеграция университета в мировое образовательное пространство и международное признание образовательных программ;

- оптимальный подбор и расстановка кадров, разграничение функций, полномочий и ответственности всех управляющих структур университета на основе применения социально-управленческих технологий, совершенствование нормативно-правового обеспечения управления и электронного документооборота;

- выполнение функций базового вуза Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию и Ассоциации технических университетов;

- сохранение и развитие корпоративной культуры университета, формирующей особую солидарную среду – дух «бауманского» братства, раскрывающей лучшие человеческие качества, ориентированные на гражданственность и общественные ценности.

Университет уверенно смотрит в будущее, подтверждая позиции лидера отечественного инженерного образования, пользуясь неизменно высоким авторитетом в мире, постоянно улучшая качество образования и научной деятельности, отвечая на запросы работодателей, общества и личности.

Наши выпускники – высококвалифицированные специалисты, обладающие высокими профессиональными качествами, способные решать сложные научно-технические и масштабные управленческие задачи, верные России и своему Университету – «Бауманцы».

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2
МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА	4
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА	8
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	9
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ.....	13
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ	14
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ	17
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА	31
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА	57
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА.....	85
9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА	89

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

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

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ, отвечающих указанной выше специальности в соответствии с данным ОСУ, МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28.07.2011 г. № 626).

1.3. Основными пользователями ОСУ являются:

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

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

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

1.3.4. Должностные лица и руководители подразделений университета, 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 образования;

1.3.8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие 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 Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", а также с международными документами в сфере высшего образования:

образование – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов;

воспитание – деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающегося на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства;

обучение – целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенцией, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей жизни;

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

трудоемкость обучения – количественная характеристика учебной нагрузки обучающегося, основанная на расчете времени и (или) сложности достижения учебного результата, затрачиваемого им на выполнение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы, включая организованную самостоятельную работу;

зачетная единица – унифицированная единица измерения трудоемкости освоения студентом основной образовательной программы; учитывает все виды деятельности обучающегося, предусмотренные учебным планом: аудиторную и самостоятельную работу, стажировки, практики, текущую и промежуточную аттестацию и т.п.;

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;

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

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 подготовки специалиста – 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 соответствующих образовательных технологий;

учебный план – документ, определяющий перечень, последовательность и распределение по периодам обучения учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, стажировок, предусмотренных образовательной программой, трудоемкость их освоения, а также виды учебной и самостоятельной деятельности, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся;

степень – характеристика уровня высшего образования в определенной области профессиональной деятельности;

квалификация – уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определенного вида профессиональной деятельности;

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

результаты обучения – измеряемые достижения студентов (выпускников): усвоенные знания, умения, навыки и сформированные компетенции;

аттестация обучающихся (выпускников) – процедура оценки степени и уровня освоения обучающимися отдельной части или всего объема учебного курса, предмета, дисциплины, модуля, образовательной программы;

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

практика (учебная, производственная и преддипломная) – вид (форма) учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление и развитие практических навыков и компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности – нормативный документ, определяющий требования к высшему профессиональному образованию по специальности, самостоятельно устанавливаемые университетом и обязательные для исполнения всеми подразделениями университета, участвующими в разработке и реализации основных образовательных программ по данной специальности;

качество образования – комплексная характеристика образования, выражающая степень его соответствия образовательным стандартам, самостоятельно устанавливаемым университетом, и потребностям заказчика образовательных услуг, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы;

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

- ВПО** – высшее профессиональное образование;
- ООП** – основная образовательная программа;
- ОК** – общекультурные компетенции;

- ОСУ** – образовательный стандарт высшего профессионального образования Университета;
- ОП** – общепрофессиональные компетенции;
- 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 Российской Федерации в данной специальности реализуются ООП ВПО, освоение которых 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 ООП	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.

3.3. Специализации по данной специальности определяются профилирующими кафедрами, ответственными за разработку ООП и качество

подготовки выпускников по данной специальности, и утверждаются приказом ректора (от 10.10.2012 г. № 02.01-03/1583).

3.4. 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 1987 г. № 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.

3.5. По окончании обучения выпускнику, успешно прошедшему итоговую государственную аттестацию, наряду с квалификацией (степенью) «специалист» присваивается специальное звание «инженер».

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 устройства, системы и комплексы различного назначения; методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания; нормативно-техническая документация, системы

стандартизации и сертификации; методы и средства испытаний и контроля качества радиоэлектронных устройств и систем.

4.3. Виды профессиональной деятельности:

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

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, определяются профилирующей кафедрой совместно с объединениями работодателей, организациями-работодателями, заинтересованными в выпускниках МГТУ им. Н.Э. Баумана по данной специальности. Они должны определять содержание его образовательной программы.

4.4. Задачи профессиональной деятельности специалистов.

Специалист по специальности 210601 Радиоэлектронные системы и комплексы 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;

производственно-технологическая деятельность:

- 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;

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;

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;

эксплуатационная деятельность:

- эксплуатация и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;
- ремонт и настройка радиоэлектронных устройств.

При разработке основных образовательных программ характеристика профессиональной деятельности специалиста (объекты, виды и задачи профессиональной деятельности) должна уточняться в соответствии с разрабатываемыми в отраслях профессиональными стандартами.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Для описания результатов образования на языке компетенций в них выделены две группы:

- общекультурные,

- профессиональные.

В состав **общекультурных** входят компетенции, овладение которыми необходимо выпускнику для дальнейшего обучения, активной, творческой деятельности в различных областях современной жизни, собственного развития, жизненной самореализации. Это – познавательные, творческие, социально-личностные компетенции.

В состав **профессиональных** компетенций входят общепрофессиональные (инвариантные для родственных направлений профессиональной подготовки) компетенции и компетенции в проектно-конструкторской, **производственно-технологической**, **организационно-управленческой**, научно-исследовательской, эксплуатационной деятельности.

Развитием профессиональных компетенций являются **профессионально-специализированные** компетенции, отражающие достижения научно-технических школ Университета по данному направлению и специфику содержания подготовки для работодателей – основных потребителей кадров Университета.

5.1. Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

познавательные компетенции (П):

- способен воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, уметь самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (П-1);
- обладает культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (П-2);

- способен анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (П-3);
- свободно владеет русским языком как средством делового общения и обмена научно-технической информацией (П-4);
- владеет, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (П-5);
- владеет методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (П-6);
- способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (П-7);
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны. (П-8);

творческие компетенции (Т):

- способен осуществлять анализ сложных проблемных, противоречивых ситуаций, получать новые знания и вырабатывать новые процедуры на основе как логических, так и нелогических методов (Т-1);
- способен принимать верные (в том числе интуитивные) решения в проблемных ситуациях и условиях неопределенности, предвидеть возможные изменения в функционировании систем (Т-2);
- способен использовать механизмы и закономерности мыслительной деятельности при решении широкого круга нечётко поставленных научно-

исследовательских, проектно-конструкторских, экономических и общественно-политических задач, требующих применения творческого потенциала в условиях неопределенной ситуации (Т-3);

- способен к целевому видоизменению и совершенствованию как логических, так и нелогических структурных составляющих мыслительной деятельности для планомерного развития творческого потенциала (Т-4);

социально-личностные компетенции (СЛ):

- способен строить в коллективе конструктивные отношения, эффективно работать в качестве руководителя творческой группы, в том числе междисциплинарной и международной, с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач (СЛ-1);
- способен соблюдать общепринятые в социальном межкультурном взаимодействии нормы морали и права, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (СЛ-2);
- готов участвовать в принятии групповых решений, разрешать конфликты, участвовать в поддержании и улучшении демократических институтов (СЛ-3);
- владеет культурой безопасности, экологическим сознанием, основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (СЛ-4);
- способен формировать и отстаивать свою гражданскую позицию на основе патриотизма, осознания социальной значимости своей будущей профессии, устойчивой мотивации к профессиональной деятельности, ощущения принадлежности к выдающимся научно-педагогическим школам Университета и приверженности к корпоративным ценностям ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана (СЛ-5);
- готов к самостоятельной работе, владеет методами достижения высокой работоспособности и обеспечения эффективности своих действий, владеет приемами защиты от эмоциональной перегрузки (СЛ-6);

- владеет средствами укрепления здоровья, коррекции физического развития посредством физкультуры и спорта, поддержания физического уровня, необходимого для процесса обучения в *Университете* и для полноценной социальной и профессиональной деятельности после его окончания (СЛ-7).

5.2. Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

общепрофессиональные компетенции (ОП):

- понимает роль математических и естественных наук, способен к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОП-1);
- способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОП-2);
- способен учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, космической техники (ОП-3);
- владеет методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей (ОП-4);
- владеет основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ОП-5);
- способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ОП-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 (ОП-7);
- применяет современные программные средства выполнения и

редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОП-8);

- способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования (ОП-9);

- владеет правовой базой по использованию и применению частот электромагнитного спектра (ОП-10);

- владеет правовой базой в области стандартизации выполнения НИОКР по разработке радиоэлектронных систем и устройств (ОП-11);

по видам деятельности:

проектно-конструкторская деятельность (ПР):

- способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования (ПР-1);

- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ (ПР-2);

- способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ (ПР-3);

- способен выбирать оптимальные решения на всех этапах проектного процесса (ПР-4);

- способен использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств СВЧ и антенн (ПР-5);

- способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и ПЛИСС с использованием современных пакетов прикладных программ (ПР-6);

- способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями и осуществлять выпуск

технической документации с использованием пакетов прикладных программ (ПР-7);

- способен участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем (ПР-8);
- способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПР-9);

производственно-технологическая деятельность (ПТ):

- владеет методами проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПТ-1);
- способен принимать участие в работах по технологической подготовке производства радиоэлектронных средств (ПТ-2);
- способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства радиоэлектронных средств (ПТ-3);
- способен осуществлять подготовку технической документации, компьютерного обеспечения и инструкций для автоматизированного производства радиоэлектронной аппаратуры (ПТ-4);
- способен организовывать метрологическое обеспечение производства радиоэлектронных средств (ПТ-5);
- способен к профессиональной эксплуатации современного измерительного оборудования и вычислительной техники (ПТ-6);
- способен обеспечить технологичность радиоэлектронных изделий и процессов их изготовления (ПТ-7);
- способен оценивать экономическую эффективность технологических процессов изготовления устройств радиоэлектронной техники (ПТ-8);
- способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых радиоэлектронных устройств и систем на этапах проектирования и

производства их опытных образцов (ПТ-9);

- способен обеспечивать профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний и предотвращать экологические нарушения (ПТ-10);

- готов собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии производства радиоэлектронных средств (ПТ-11);

организационно-управленческая деятельность (ОУ):

- способен организовывать работу коллектива исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения (ОУ-1)

- способен разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения (ОУ-2);

- способен участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т. п.) и установленной отчетности по утвержденным формам (ОУ-3);

- способен выполнять задания в области сертификации радиотехнических средств, систем, оборудования и материалов (ОУ-4);

- способен качественно и количественно оценивать эффективность и последствия принимаемых решений при создании и эксплуатации радиоэлектронных средств различного назначения, проводить анализ стоимости разработок возглавляемого коллектива, организовывать работу по снижению стоимости и повышению надежности разрабатываемых радиоэлектронных средств (ОУ-5);

- готов участвовать в проведении технико-экономического анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ОУ-6);

- готов к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации работ, связанных с производством радиоэлектронных средств (ОУ-7);

- способен проводить работу по повышению квалификации сотрудников возглавляемого подразделения (ОУ-8);

научно-исследовательская деятельность (НИ):

- способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам с использованием стандартных пакетов прикладных программ, а также собственных программ и методик (НИ-1);

- способен изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники (НИ-2);

- способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ (НИ-3);

- способен к реализации программ экспериментальных исследований, в том числе в режиме удаленного доступа, включая выбор технических средств, обработку результатов и оценку погрешности экспериментальных данных (НИ-4);

- способен внедрять результаты исследований и разработок в области радиоэлектроники и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (НИ-5);

- способен выполнять исследования новых процессов и явлений в радиотехнике, позволяющих повысить эффективность радиоэлектронных систем и устройств (НИ-6);

- способен разрабатывать и исследовать методы обработки радиосигналов и извлечения информации из радиосигналов, направленных на создание помехоустойчивых систем и комплексов, применять новые математические

методы исследования радиоэлектронных систем на основе фракталов, вейвлетов, нейросетей (НИ-7);

- способен выполнять исследования перспективных информационных технологий, в том числе цифровых, обеспечивающих повышение пропускной способности и помехозащищенности систем обмена информацией в составе радиоэлектронных комплексов (НИ-8);

- способен анализировать современное состояние проблем в своей профессиональной деятельности, ставить цели и задачи научных исследований, формировать программы исследований и реализовывать их с помощью современного оборудования и информационных технологий с использованием отечественного и зарубежного опыта (НИ-9);

- готов оформлять научно-технические отчеты, научно-техническую документацию, готовить публикации и заявки на патенты (НИ-10);

- способен руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах, анализировать состояние исследуемого вопроса, определять и планировать направление и метод исследования (НИ-11);

эксплуатационная деятельность (ЭК):

- способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных устройств, систем и комплексов (ЭК-1);

- способен принимать участие в организации технического обслуживания и настройки радиоэлектронных устройств различного назначения (ЭК-2);

- способен осуществлять проверку технического состояния радиоэлектронных средств, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ЭК-3).

- способен разрабатывать инструкции по эксплуатации радиоэлектронных средств различного назначения и программного обеспечения (ЭК-4).

- способен составлять заявки на поверку и калибровку радиоаппаратуры (ЭК-5);

- способен проводить настройку программных средств, используемых для

разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем (ЭК-6).

5.3. В соответствии с приобретаемой специализацией выпускник МГТУ им. Н.Э. Баумана должен обладать следующими дополнительными **профессионально-специализированными компетенциями (ПСК):**

5.3.1. Специализация № 1 «Радиолокационные системы и комплексы»:

- способен оценивать основные характеристики радиолокационных систем (ПСК-1.1);
- способен проводить анализ и синтез радиолокационных систем с высокой разрешающей способностью (ПСК-1.2);
- способен оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества (ПСК-1.3);
- способен решать задачи распознавания радиолокационных объектов (ПСК-1.4);
- способен проводить моделирование радиолокационных систем и устройств (ПСК-1.5);
- способен проводить синтез сигналов, применяемых в РЛС, исходя из выбранных режимов её работы (ПСК-1.6);
- способен проводить сквозной расчет РЛС с учетом потерь в трактах излучения и приема сигналов (ПСК-1.7);
- способен выбирать и анализировать элементную базу, пригодную для создания аппаратуры РЛС (ПСК-1.8);
- владеет общими представлениями о методах разработки встроенного программного обеспечения для специальных систем обработки радиолокационной информации (ПСК-1.9);
- способен разрабатывать алгоритмы обработки радиолокационной информации (ПСК-1.10);

5.3.2. Специализация № 2 «Радионавигационные системы и комплексы»:

- способен проводить анализ тактико-технических показателей аппаратуры радионавигационных систем и комплексов (ПСК-2.1);
- способен осуществлять обоснованный выбор структурных схем аппаратуры радионавигационных систем и комплексов для конкретных приложений (ПСК-2.2);
- способен проводить разработку и оптимизацию аппаратуры и программного обеспечения радионавигационных систем и комплексов (ПСК-2.3);
- способен оценивать характеристики радионавигационной аппаратуры, определяющие качество навигационно-временных определений (ПСК-2.4);
- способен разрабатывать математические модели аппаратуры радионавигационной системы и проводить моделирование (ПСК-2.5);
- способен разрабатывать и отлаживать программно-методическое обеспечение для исследования элементов радионавигационных систем методами математического моделирования (ПСК-2.6);
- способен анализировать современные тенденции развития техники и технологий спутниковой навигации с точки зрения возможности и целесообразности их применения в конкретных разработках (ПСК-2.7);

5.3.3. Специализация № 3 «Лазерные информационные системы и комплексы»:

- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы лазерных систем различного назначения (ПСК-3.1);
- способен оценивать основные характеристики лазерных систем и устройств различных типов (ПСК-3.2);
- способен оптимизировать структуру лазерных систем в соответствии с выбранными критериями качества (ПСК-3.3);
- способен использовать при проектировании лазерных систем и устройств различные методы моделирования (ПСК-3.4);
- способен проводить измерения характеристик лазерного излучения (ПСК-

3.5);

- способен обеспечить безопасность исполнителей при испытаниях лазерных систем (ПСК-3.6);

5.3.4. Специализация № 4 «Антенные системы и устройства»:

- способен производить обоснованный выбор типа антенной системы с учетом предъявляемых требований (ПСК-4.1);
- владеет методами расчета антенн радиолокационных, радионавигационных и радиосвязных систем и комплексов (ПСК-4.2);
- способен рассчитывать геометрические параметры и электрические характеристики антенн и микроволновых устройств (ПСК-4.3);
- способен разрабатывать конструкции антенн радиолокационных, радионавигационных и радиосвязных систем и комплексов (ПСК-4.4);
- владеет методами компьютерного моделирования и проектирования антенн и микроволновых устройств (ПСК-4.5);
- владеет методами формирования заданного излучения (ПСК-4.6);
- способен использовать потенциальные возможности существующих и разрабатываемых САПР антенн и устройств СВЧ (ПСК-4.7);
- способен разрабатывать методику измерения характеристик антенной системы и проводить экспериментальные исследования с оценкой погрешности результатов (ПСК-4.8);
- способен разрабатывать фазированные антенные решетки, цифровые антенные решетки, цифровые активные антенные решетки и их элементы (ПСК-4.9);

5.3.5 Специализация № 5 «Проектирование и технология радиолокационных систем и комплексов»:

- способен осуществлять планирование и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования и технологии радиоэлектронных устройств и систем в целях изыскания принципов и путей их

создания и технологии их производства, в том числе на основе наноприборов, для навигации, медицины, научных исследований, диагностики технологических систем, экологического контроля природных ресурсов и других областей (ПСК-5.1);

- готов к участию в организации и координации работы по комплексному решению инновационных проблем создания радиоэлектронных устройств и систем (в том числе на основе наноприборов и изделий микросистемной техники): от идеи с оценкой инновационного потенциала проекта и его экономической эффективности при выходе на рынок, фундаментальных и прикладных исследований к созданию промышленных изделий, организации их серийного производства и решению вопросов, связанных с коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности (ПСК-5.2);

- способен осуществлять разработку как базовых технологических операций, так и всего технологического цикла изготовления радиоэлектронных устройств и систем, в том числе на основе наноприборов, включая контроль качества и испытания (ПСК-5.3);

- способен к освоению новых технологических процессов производства опытных и серийных образцов радиоэлектронных устройств и систем, технологического оборудования различного уровня. Готов к участию в составе коллектива исполнителей в организации и управлении технологическим циклом их производства с осуществлением экономического мониторинга производства и контроля за параметрами технологических процессов и качеством производства изделий. Готов проводить различные испытания изделий и технологического оборудования (от конструкторско-доводочных до сертификационных) (ПСК-5.4);

- способен осуществлять наладку, запуск, эксплуатацию и сервисное обслуживание технологического оборудования и оснастки, а также сбор данных по надежности технологических систем и разработку моделей оценки качества производства радиоэлектронных устройств и систем, в том числе на базе

наноприборов (ПСК-5.5);

- готов к участию в организации внешнего аудита работ по исследованию, проектированию, производству и эксплуатации радиоэлектронных приборов различного назначения, в том числе создаваемых на базе достижений нанотехнологий (ПСК-5.6);
- готов к подготовке презентаций докладов на научных конференциях, а также способен консультировать работников подразделений МГТУ им. Н.Э.Баумана, сотрудников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям в области создания радиоэлектронных устройств и систем, в том числе на основе наноприборов (ПСК-5.7);
- готов к проведению научно-технических экспертиз, сертификационных мероприятий, а также к разработке методики экспертных оценок вариантов технических решений радиоэлектронных устройств и систем, в том числе на основе нанообъектов, морского, авиационного, космического и другого назначения (ПСК-5.8).

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

6.1. Основная образовательная программа подготовки специалиста предусматривает изучение следующих учебных циклов (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 (инвариантную для всех специализаций специальности) часть и вариативную (специализированную), устанавливаемую профилирующей кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана. Вариативная (специализированная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в аспирантуре.

Изучение всего комплекса учебных циклов и разделов совместно с реализацией социально-воспитательного компонента учебного процесса должно способствовать формированию **общекультурных, надпредметных** компетенций.

В результате студент должен

знать:

- основы классификации и структурирования информации и знаний;
- основные способы, формы и операции мышления;
- методы и технические средства информационных технологий, применяемых для создания, сохранения, управления и обработки данных;
- законы развития технических систем;
- методы системного анализа для исследования сложных объектов и выделения их существенных признаков;
- методы выявления и устранения физических и технических противоречий;
- историю культурного развития человека и человечества;
- методы организации коллективной творческой работы;
- полидисциплинарные методы оценки технических решений;
- историю инженерной деятельности и вклад выдающихся инженеров в цивилизационное развитие, место ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана в отечественной науке и технике;

- методы повышения работоспособности, функциональной активности основных систем организма, предупреждения заболеваний;

уметь:

- анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде библиографических и реферативных обзоров;
- готовить аннотации (в том числе на иностранном языке), презентации, оформлять статьи и отчеты о научно-исследовательской работе с использованием информационных технологий;
- анализировать проблемы, выявлять причины их появления и связи между действующими факторами;
- применять знания и умения в нестандартных ситуациях;
- проявлять уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям, образу жизни, поведению, чувствам, мнениям, идеям, верованиям и обычаям членов профессионального коллектива и окружающей социальной среды;
- выстраивать конструктивные деловые и личные отношения в коллективе, организовывать творческую работу коллектива;
- сочетать личные и групповые интересы, предупреждать конфликтные ситуации, обеспечивать для каждого члена коллектива адекватный уровень признания вложенного труда;
- ставить цели, выбирать социально приемлемые способы их достижения, находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- обеспечивать достижение результатов при рациональных затратах, избегать избыточного расходования ресурсов;
- обеспечивать производственную деятельность с минимальным ущербом для экологии (окружающей среды);

- проводить профориентационную работу среди потенциальных абитуриентов Университета;
- активировать требуемые ресурсы организма, преодолевать психологическую инерцию, негативные стереотипы и ограничивающие убеждения;

Владеть:

- навыками публичных выступлений, в том числе в сфере научной и деловой коммуникации;
- навыками работы с источниками научно-технической информации, в том числе с поисковыми системами Интернет;
- навыками выявления и анализа широкого круга проблем – технических, организационных, экономических;
- навыками выделения существенных признаков изучаемых процессов;
- навыками применения методов решения творческих задач;
- навыками управления производством, маркетингом, логистикой, инжинирингом, системным проектированием и прогнозированием;
- навыками использования нормативных правовых документов в специализированной деятельности;
- навыками использования современных оздоровительных систем физического воспитания.

6.3. Базовая часть цикла С.1 «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» должна содержать следующие дисциплины: «История», «Иностранный язык», «Философия», «Экономика», «Организация и планирование производства». В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- место исторической науки в системе научного знания, основные этапы исторического развития страны, место и роль России в мировой истории;
- иностранный язык;
- основные направления философии, методы и приемы философского анализа

проблем;

- основы экономики и организации производства, систем управления предприятиями;
- основы трудового законодательства;
- принципы решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в радиоэлектронной области.

уметь:

- анализировать и оценивать социальную информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;
- применять современные организационные и экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства;

владеть:

- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;
- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
- навыками критического восприятия информации;
- практическими навыками решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в радиоэлектронной области.

6.4. Базовая часть цикла С.2 «Математический и естественнонаучный цикл» должна содержать следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции нескольких переменных», «Теория поля и ряды», «Теория вероятностей и случайные процессы», «Информатика», «Физика»,

«Электродинамика и распространение радиоволн», «Физические основы микроэлектроники», «Химия», «Экология». В результате их изучения студент должен

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории поля, теории вероятностей и математической статистики;
- фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;
- основы программирования, технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных;
- 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;
- проблемы экологии, основные химические понятия и законы;

уметь:

- применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач с применением стандартных программных средств;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, применять современные средства разработки и отладки программ на одном из языков программирования;
- применять математический аппарат прикладной электродинамики, решать задачи электростатики и магнитостатики, исследовать структуры поля

электромагнитной волны в волноводах и объемных резонаторах;

Владеть:

- методами дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, математической логики;
- методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;
- навыками практического применения законов физики, химии и экологии при разработке радиоэлектронных устройств и систем;
- основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами;
- навыками решения основных уравнений электродинамики.

6.5. Базовая часть профессионального цикла С.3 должна содержать 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», «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств», «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств», «Цифровая обработка сигналов», «Радиоавтоматика», «Устройства генерирования и формирования сигналов», «Устройства приема и преобразования сигналов», «Теоретические основы радиолокации», «Основы радионавигации», «Основы теории радиосистем и комплексов управления», «Основы теории радиосистем передачи информации», «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы», «Безопасность жизнедеятельности».

В результате их изучения студент должен

знать:

- методы и средства инженерной графики;
- основные типы активных приборов, их модели и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах;
- методы анализа цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях;
- основные методы измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, оценки их надежности и точности;
- основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования;
- принципы работы источников вторичного электропитания;
- методы статистической радиотехники, основы теории обнаружения и различения сигналов, оценивания параметров сигналов и фильтрации информационных процессов;
- принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета;
- основные этапы проектирования и создания радиоэлектронных средств, принципы выбора конструкторских решений и обеспечения надежности;
- структуры и принципы действия основных систем радиоавтоматики;
- стандартные пакеты прикладных программ, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники;
- основы схемотехники и элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств, а также архитектуру, условия и способы использования микропроцессоров и микропроцессорных систем в радиоэлектронных устройствах;
- основы теории дискретных и цифровых сигналов и систем;

- основные структуры и схемотехнику устройств генерирования колебаний и формирования сигналов;
- основные структуры и схемотехнику устройств приема и преобразования сигналов;
- принципы радиолокации и методы реализации радиолокационных устройств, систем и комплексов;
- принципы радионавигации и методы реализации радионавигационных систем и комплексов;
- принципы функционирования радиосистем и комплексов управления;
- основы теории радиотехнических систем передачи информации;
- основные типы организованных помех и методы защиты от них;
- принципы построения устройств обработки сигналов в радиосистемах и комплексах различного назначения;
- теоретические основы безопасности жизнедеятельности;

уметь:

- применять методы анализа и синтеза радиотехнических устройств;
- применять методы измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов;
- применять методы проектирования устройств СВЧ и антенн;
- разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы аналоговых и цифровых электронных устройств;
- производить выбор конструктивных решений радиоэлектронных устройств;
- применять статистические теории обнаружения-различения сигналов, оценивания их параметров и фильтрации информационных процессов при решении практических задач;
- применять алгоритмы цифровой обработки сигналов;
- разрабатывать устройства генерирования, формирования, приема и преобразования сигналов;

- применять методы расчета, оптимизации и моделирования радиолокационных устройств и систем;
- применять методы расчета, оптимизации и моделирования радионавигационных систем;
- использовать теорию оптимального приема сигналов при разработке радиосистем передачи информации;
- использовать методы теории и техники радиоуправления подвижными объектами;
- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, связанных с проектированием и исследованием радиотехнических устройств и систем различного назначения;
- использовать современные методы обработки экспериментальных данных;
- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации;

Владеть:

- методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств;
- моделями активных приборов, используемых в радиотехнике;
- методами анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах;
- методами решения основных задач расчета электрических и магнитных полей;
- методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов;
- спектральными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях;
- типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем;

- методиками расчета основных характеристик волноводных трактов, резонаторов и антенн;
- методами расчета типовых аналоговых и цифровых устройств;
- методами проектирования и эксплуатации источников вторичного электропитания;
- методами построения радиотехнических устройств на основе микропроцессоров и микропроцессорных систем;
- методами расчета основных параметров устройств и систем радиоавтоматики в типовых режимах;
- статистическими методами анализа и синтеза радиотехнических систем и устройств;
- методами, необходимыми для выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности;
- методами оптимизации радиотехнических систем и комплексов и их подсистем;
- методиками расчета основных характеристик радиолокационных систем и комплексов;
- методиками расчета основных характеристик радионавигационных систем и комплексов;
- методиками расчета основных характеристик систем и комплексов радиоуправления;
- методиками расчета основных характеристик систем передачи информации;
- методами оценки влияния организованных помех на работу радиоэлектронных систем и комплексов;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

6.6. Вариативная часть профессионального цикла С.3 содержит следующие дисциплины для специализаций:

6.6.1 Специализация № 1 «Радиолокационные системы и комплексы», дисциплины – «Радиолокационные системы и комплексы обнаружения и сопровождения», «Радиолокационные системы и комплексы с высокой разрешающей способностью», «Методы и техника распознавания радиолокационных целей», «Методы траекторной обработки сигналов», «Сверхширокополосная радиолокация», «Многопозиционные радиолокационные системы».

В результате их изучения студент должен

знать:

- принципы построения и функционирования радиолокационных систем с высокой разрешающей способностью;
- методы и алгоритмы обработки сигналов в радиолокационных системах с высокой разрешающей способностью;
- алгоритмы оптимизации структуры радиолокационных систем;
- методы и алгоритмы вторичной обработки радиолокационной информации;
- методы и алгоритмы распознавания радиолокационных целей;
- методы моделирования радиолокационных устройств и систем;

уметь:

- проводить анализ и синтез радиолокационных систем с высокой разрешающей способностью;
- оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными или заданными критериями качества;
- оценивать основные характеристики радиолокационных систем;
- проводить моделирование радиолокационных систем и устройств;
- применять методы и алгоритмы распознавания радиолокационных целей;

владеть:

- методами расчета основных характеристик радиолокационных систем с высокой разрешающей способностью;
- навыками проведения экспериментальных исследований отдельных устройств радиолокационных систем;
- типовыми программными средствами для проектирования и моделирования радиолокационных устройств и систем;

6.6.2 Специализация № 2 «Радионавигационные системы и комплексы», дисциплины – «Методы и средства радионавигационных измерений», «Принципы построения радионавигационных систем», «Аппаратура потребителей спутниковых радионавигационных систем», «Наземные радионавигационные системы и комплексы», «Перспективные радионавигационные сигналы», «Методы прецизионных измерений в спутниковой навигации».

В результате их изучения студент должен

знать:

- общие принципы построения и функционирования радионавигационных систем и комплексов;
- требования, предъявляемые к характеристикам сигналов, используемых в радионавигационных системах и комплексах;
- основные методы анализа и синтеза радионавигационных систем и комплексов и их подсистем;
- принципы обработки сигналов в навигационной аппаратуре потребителей;
- методы и способы оптимизации аппаратуры потребителей;
- методы навигационно-временных измерений;
- влияние внешних факторов, определяющих точность измерений;

уметь:

- выбрать тип радионавигационной системы, соответствующий назначению и предъявленным техническим требованиям;

- проводить анализ тактико-технических показателей аппаратуры радионавигационных систем и комплексов;
- осуществлять обоснованный выбор структурных схем аппаратуры радионавигационных систем;
- анализировать требования, предъявляемые потребителем к навигационной аппаратуре при решении различных практических задач;
- проводить оптимизацию аппаратуры радионавигационных систем и комплексов;
- оценивать погрешности навигационных измерений;
- проводить моделирование разработанной аппаратуры радионавигационной системы;

Владеть:

- навыками проектирования современных радионавигационных систем и комплексов и их подсистем;
- навыками проектирования аппаратуры потребителей радионавигационных систем и комплексов;
- методами моделирования радионавигационных систем и комплексов;
- методами синтеза и анализа аппаратуры потребителей радионавигационных систем и комплексов;
- методами оптимизации аппаратуры потребителей радионавигационных систем и комплексов;
- навыками использования пакетов программ, применяемых для моделирования аппаратуры потребителей радионавигационных систем и комплексов;

6.6.3 Специализация № 3 «Лазерные информационные системы и комплексы», дисциплины – «Твердотельная квантовая электроника», «Лазерные системы передачи информации», «Методы измерения характеристик

лазерного излучения», «Лазерные локационные системы», «Оптико-электронные системы», «Распознавание образов в информационных системах».

В результате их изучения студент должен

знать:

- принципы функционирования лазерных информационных систем различных классов;
- особенности прохождения лазерного излучения через атмосферу;
- современную элементную базу лазерных систем различного назначения;
- методики оценки основных характеристик лазерных систем и устройств различного назначения;
- методы моделирования лазерных систем и устройств;
- методы измерения характеристик лазерного излучения;

уметь:

- разрабатывать структурные и функциональные схемы лазерных систем и комплексов с использованием средств компьютерного проектирования;
- производить выбор современной элементной базы для построения лазерных систем различного назначения;
- оценивать основные характеристики лазерных систем и устройств различных типов;
- оптимизировать структуру лазерных систем в соответствии с выбранными критериями качества;

владеть:

- методами расчета и оценки основных характеристик и параметров лазерных устройств и систем различных классов;
- навыками проведения экспериментальных исследований различных лазерных устройств и систем;
- типовыми программными средствами для проведения моделирования лазерных устройств и систем различных классов;

- методами обеспечения безопасной работы персонала при экспериментальных исследованиях различных лазерных устройств и систем;

6.6.4 Специализация № 4 «Антенные системы и устройства», дисциплины – «Проектирование ФАР и АФАР», «Расчет и проектирование антенных систем спутниковой связи и навигации», «Широкополосные и малогабаритные антенны», «Моделирование антенн и микроволновых устройств», «Прикладная электродинамика композитных сред», «Технологические СВЧ установки».

В результате их изучения студент должен

знать:

- требования к антеннам систем передачи информации, радиолокации и радионавигации;
- методы расчета и проектирования антенн для систем передачи информации, радиолокации и радионавигации;
- способы обеспечения электромагнитной совместимости;
- элементную базу антенных систем и направления ее развития;
- особенности конструкций антенн систем передачи информации, радиолокации и радионавигации;
- принципы организации, основные технические средства компьютерных систем моделирования и функциональные возможности пакетов прикладных программ;

уметь:

- выбрать тип антенны для систем передачи информации, радиолокации и радионавигации, соответствующий назначению и предъявляемым техническим требованиям;
- разработать электрическую схему и конструкцию антенны;
- рассчитать геометрические параметры антенны и микроволновых устройств;
- рассчитать электрические характеристики антенны и микроволновых устройств;

- выбрать элементную базу;
- разработать конструкцию и методику измерения характеристик антенны и микроволновых устройств;

Владеть:

- методами моделирования антенн и микроволновых устройств;
- навыками использования пакетов программ, применяемых для моделирования антенн и микроволновых устройств;
- навыками разработки и конструирования антенн и микроволновых устройств;
- измерительной аппаратурой и методами измерения основных электрических характеристик антенн и микроволновых устройств;

6.6.5 Специализация № 5 «Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов», дисциплины – «Технологии приборостроения», «Технология радиоэлектронных систем», «Интегральные устройства радиоэлектроники», «Микро- и наносистемная техника», «Основы надежности технических систем», «Сквозное конструкторско-технологическое проектирование радиоэлектронных систем и комплексов».

В результате их изучения студент должен

знать:

- теоретические основы технологии приборостроения, характеристику технологических способов изготовления деталей радиоэлектронных систем, основы проектирования технологических процессов их изготовления, производительность и экономичность их производства;
- технологическую оптимизацию параметров конструкции радиоэлектронных систем, технологию электрических, магнитных и электромагнитных цепей радиоэлектронных средств, технологию сборки и испытаний, а также контроль качества радиоэлектронных устройств и систем;
- применение разработанных и новые области применения интегральных

устройств радиоэлектроники, методы проектирования и изготовления интегральных устройств;

- применение разработанных и новые области применения микро- и наносистемой техники, методы изготовления и автоматизированное проектирование, сборку и интеграцию систем;
- базовые положения теории надежности технических систем и приборов; классификацию отказов, в том числе по критичности; внешние факторы, влияющие на надежность и безопасность технических систем и приборов; методики расчета и контроля надежности технических систем и приборов на различных этапах их жизненного цикла;
- методы конструирования и технологии производства генераторов СВЧ колебаний и антенн, а так же производства приемо-передающих устройств и их элементов на основе гибридных ИМС СВЧ, методы сквозного автоматизированного проектирования приемо-передающих устройств и их элементов;

уметь:

- анализировать влияние технологических факторов на эксплуатационные параметры радиоэлектронных систем, вычислять параметры технологических процессов, обеспечивающих заданные показатели качества, моделировать взаимную связь объектов производства и технологического процесса, обрабатывать результаты экспериментального исследования технологических процессов и их влияние на показатели качества радиоэлектронных систем;
- анализировать влияние технологических факторов на эксплуатационные параметры радиоэлектронных устройств и систем, классифицировать технологические процессы по их возможностям производства радиоэлектронных устройств с заданными свойствами, вычислять параметры технологических процессов, обеспечивающие заданные показатели качества, моделировать взаимную связь объекта производства и технологического процесса, обрабатывать результаты экспериментального исследования

технологических процессов и их влияния на показатели качества радиоэлектронных устройств и систем;

- на основе технического задания на разработку интегральных устройств радиоэлектроники провести конструкторско-технологический анализ известных решений, самостоятельно разрабатывать конструкцию новых интегральных устройств и технологию их изготовления, составлять простые математические модели и проводить оценки требуемых характеристик конкретных интегральных устройств;

- на основе технического задания на разработку радиоэлектронной системы, содержащей микро- и наносистемные устройства, провести конструкторско-технологический анализ известных решений, самостоятельно разрабатывать конструкцию новых микро- и наносистемных устройств и технологию их изготовления, составлять простые математические модели и проводить оценки требуемых характеристик конкретных микро- и наносистемных устройств и приборов для требуемого преобразования электрических, оптических, магнитных, тепловых и механических сигналов;

- рассчитывать показатели надежности технических систем, в том числе назначенные и остаточные, и приборов, являющихся потенциальным источником опасности, осуществлять анализ и расчет, а также, при необходимости, выполнять действия, направленные на повышение надежности новых или модернизированных существующих технических систем;

- выбирать конструкцию приемо-передающей системы и ее элементов исходя из показателей назначения, выбрать технологию производства этих систем и их элементов, проводить комплексное конструкторско-технологическое проектирование элементов приемо-передающей системы;

Владеть:

- навыками системного подхода к производству деталей и сборочных единиц радиоэлектронных систем;

- навыками комплексного, системного подхода к проектированию

радиоэлектронных систем и комплексов;

- навыками выделения и обоснования главных сторон в моделируемом устройстве, изображения эскизов электрических, оптических, магнитных, тепловых и механических характеристик интегральных устройств радиоэлектроники;
- решать задачи, связанные с расчетом, контролем и повышением надежности технических систем, приборов, расчета технических систем в системах автоматизированного проектирования;
- владеть навыками расчетов элементов приемных и передающих систем при помощи САПР на ЭВМ, проектирования элементов приемных и передающих систем, оптимизации параметров элементов этих систем в САПР на ЭВМ.

6.7. Раздел С.5. Учебная и производственная практики, практикум

Цель практик и практикума – получение навыков реальной практической инженерной и научно-исследовательской деятельности в лабораторных и производственных условиях путем непосредственного участия студентов в решении актуальных производственных и научно-технических задач с раскрытием индивидуальных склонностей и способностей.

В результате прохождения практик и практикума обучающийся должен:

уметь:

- обосновывать актуальность темы работы, формулировать цель работы и решаемые в ее рамках задачи;
- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в областях современной радиоэлектроники;
- использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- проводить патентный поиск;
- составлять реферативные и аналитические обзоры по теме работы;
- готовить технические отчеты и публикации, использовать нормативно-

правовую базу в области выполнения и оформления НИР и ОКР по разработке радиоэлектронных систем и устройств;

- выбирать метод и средства проведения эксперимента, планировать эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты, проводить лабораторные и натурные испытания радиоэлектронных систем и устройств, использовать современные радиоизмерительные приборы;
- применять информационные технологии для создания и ведения баз данных;
- применять программные продукты для автоматизированного проектирования;
- проводить анализ вариантов технических решений;
- разбираться в технической и эксплуатационной документации;
- проводить анализ методов и результатов проведенных исследований;
- проводить анализ технологических процессов на основе проектно-конструкторской и технологической документации, планировать техническое оснащение и организацию рабочих мест, соблюдать технологическую дисциплину, разрабатывать и описывать типовые технологические процессы, составлять технологическую документацию;
- использовать методики обнаружения неисправностей в радиоэлектронных устройствах и способы их устранения;

Владеть:

- навыками освоения и использования наиболее передовых в современном производстве технологий, оборудования, пакетами современных САПР и прикладных программ в проектной, конструкторской и научно-исследовательской работе;
- средствами поиска в сети информации, навыками обработки текстовой и графической информации, составления отчетов, создания презентаций;
- методами и средствами проведения экспериментальных исследований, включая теорию планирования эксперимента, методы обработки и анализа

экспериментальных данных;

- навыками управления качеством реальных технологических процессов; навыками конструкторской деятельности, включая отработку изделий на технологичность и контроль за их изготовлением;
- навыками разработки специализированного программного обеспечения; навыками совместной научно-технической работы в группе;
- навыками коммуникации и общения в социально-общественной и производственной деятельности;
- навыками работы с нормативными документами конструкторской и технологической документации.

Таблица 2

Структура ООП подготовки специалиста

Код УЦ ООП	Учебные циклы	Трудоемкость (зачетные единицы)*	Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов	Коды формируемых компетенций
С.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	40		
	Базовая часть	25	Философия, История, Иностранный язык, Экономика, Организация и планирование производства	П-1 – П-4 Т-4, СЛ-2, СЛ-5, ПТ-8, НИ-5, НИ-9, ОУ-5 – ОУ-7
	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента	15		
С.2	Математический и естественнонаучный цикл	90		
	Базовая часть	75	Математический анализ, Аналитическая геометрия, Интегралы и дифференциальные уравнения, Линейная алгебра и функции нескольких переменных,	П-1, П-5, СЛ-4, ОП-1, ОП-2, ПТ-10

			Теория поля и ряды, Теория вероятностей и случайные процессы, Информатика, Физика, Электродинамика и распространение радиоволн, Физические основы микроэлектроники, Химия, Экология	
	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента	15		
С.3	Профессиональный цикл	174		
	Базовая (общепрофессиональная) часть	90	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, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Цифровые устройства и микропроцессоры, Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных	П-6, П-7 Т-1 – Т-3 СЛ-4 ОП-1 – ОП-11 ПР-1 – ПР-9 ПТ-1 – ПТ-11 ОУ-1 – ОУ-8 НИ-1 – НИ-11

			<p>средств, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Цифровая обработка сигналов, Радиоавтоматика, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и преобразования сигналов, Теоретические основы радиолокации, Основы радионавигации, Основы теории и техники радиосистем и комплексов управления, Основы теории и техники радиосистем передачи информации, Основы теории и техники систем и комплексов радио-противодействия, Безопасность жизнедеятельности.</p>	
	Вариативная (специализированная) часть – определяется специализацией	64		
	Специализация 1. «Радиолокационные системы и комплексы»	64	<p>Радиолокационные системы и комплексы обнаружения и сопровождения, Радиолокационные системы и комплексы с высокой разрешающей способностью, Методы и техника распознавания радиолокационных целей, Методы траекторной обработки сигналов,</p>	<p>ПСК-1.1 – ПСК-1.10</p>

			Сверхширокополосная радиолокация, Многопозиционные радиолокационные системы	
	Специализация 2. «Радионавигационные системы и комплексы»	64	Методы и средства радионавигационных измерений, Принципы построения радионавигационных систем, Аппаратура потребителей спутниковых радионавигационных систем, Наземные радионавигационные системы и комплексы, Перспективные радионавигационные сигналы, Методы прецизионных измерений в спутниковой навигации.	ПСК-2.1 – ПСК-2.7
	Специализация 3. «Лазерные информационные системы и комплексы»	64	Твердотельная квантовая электроника, Лазерные системы передачи информации, Методы измерения характеристик лазерного излучения, Лазерные локационные системы, Оптико-электронные системы, Распознавание образов в информационных системах.	ПСК-3.1 – ПСК-3.6

	Специализация 4. «Антенные системы и устройства»	64	Проектирование ФАР и АФАР, Расчет и проектирование антенных систем спутниковой связи и навигации, Широкополосные и малогабаритные антенны, Моделирование антенн и микроволновых устройств, Прикладная электродинамика композитных сред, Технологические СВЧ установки.	ПСК-4.1 – ПСК-4.9
	Специализация 5. «Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов»	64	Технологии приборостроения, Технология радиоэлектронных систем, Интегральные устройства радиоэлектроники, Микро- и наносистемная техника, Основы надежности технических систем, Сквозное конструкторско-технологическое проектирование радиоэлектронных систем и комплексов	ПСК-5.1 – ПСК-5.8
	Вариативная часть – в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	20		
С.4.	Физическая культура	2		СЛ-6, СЛ-7
С.5.	Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа	30		П-6, СЛ-1, СЛ-3, СЛ-6 ОП-3 – ОП-5, ОП-7 – ОП-11, ПР-2, ПР-3, ПР-5 – ПР-9 ПТ-2 – ПТ-6, ПТ-9 – ПТ-11, ОУ-1 – ОУ-4,

				ОУ-8 НИ-1 – НИ-4, НИ-9 – НИ-11 Э-1 – Э-6
С.6.	Итоговая государственная аттестация	24		ОП-2 – ОП-14, ПР-1- ПР-9, НИ-1– НИ-11, ПТ-1, ПТ-3, ПТ-4, ПТ-7, Э-2, Э-4, Э-6
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	360		

*) Трудоемкость циклов С.1, С.2, С.3 и разделов С.4, С.5 включает все виды текущей и промежуточной аттестаций.

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

7.1. Профилирующие кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана самостоятельно разрабатывают ООП подготовки специалиста, которая включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание личности современного инженера – лидера инновационной промышленности и высокое качество профессиональной подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной технологии, соответствующей целям подготовки специалиста.

Специализации ООП определяются на основе предложений выпускающих кафедр и закрепляются приказом ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Статус национального исследовательского университета определяет необходимость коллективу МГТУ им. Н.Э. Баумана, опираясь на свои славные традиции и высокую Миссию, строить образовательную политику так, чтобы

- предоставить гражданам России (вне зависимости от региона, в котором они проживают) равные возможности реализовать в стенах Университета свой творческий потенциал, стремление к исследовательской деятельности;

- подготовить из них элитных специалистов, сочетающих фундаментальную подготовку, со специальными знаниями в сфере техники и технологии, находящимися на передовом рубеже данной области и навыками исследовательской деятельности.

Кафедры обязаны ежегодно анализировать и обновлять основные образовательные программы и внедрять образовательные технологии с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана должны быть созданы условия, необходимые для высшего профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по слуху), традиция обучения которых в университете берет начало в 1934 году.

Условия, необходимые для высшего профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по слуху) должны обеспечивать создание доступной среды в вузе, включающие: здоровьесбережение, физическую доступность корпусов, аудиторий и общежитий университета, информационную и содержательную доступность образовательных программ и их реабилитационное сопровождение.

7.2. В МГТУ им. Н.Э. Баумана должны быть созданы условия для реализации эффективной системы воспитания, предусматривающей не только прямое, непосредственное воздействие на обучающихся, но и косвенное воздействие на условия и факторы воспитательного процесса методами, способствующими совершенствованию структуры и содержания социокультурной среды вуза, которая определяется вузовскими традициями, культурой, системой организации быта, культурного и спортивного досуга студентов.

Действенное влияние на формирование нравственных понятий и убеждений в процессе воспитания должны оказывать преподаваемые социально-гуманитарные дисциплины, посредством которых обучающиеся получают основу для формирования нравственной культуры выпускника.

Воспитание должно базироваться на сложившихся, традициях университета – это, прежде всего, воспитание патриотизма, ибо Университет, его история – это часть истории страны.

В историко-техническом музее МГТУ первокурсников должны знакомить с историей развития Университета, его выдающимися выпускниками и тем вкладом, который был внесен ими в развитие страны, науки, техники, культуры. Сотрудники фонда музейных экспонатов, насчитывающего более 10 тысяч единиц хранения и около 3 тысяч экземпляров редких книг, должны содействовать выпускникам в усвоении важнейшей патриотической задачи укрепления научно-технического потенциала страны, ее обороноспособности.

Для студентов младших курсов должны быть созданы условия для занятий научно-исследовательской работой на кафедрах, осуществляющих общенаучную и общеинженерную подготовку, а также обеспечено участие в работе студенческих научных кружков, клубах иностранных языков.

Университет должен способствовать развитию научного творчества студентов, совершенствованию их профессиональных навыков через Студенческое научно-техническое общество имени Н.Е. Жуковского, Молодежный космический центр, учебно-научные кружки и семинары, научные конференции, студенческие научно-исследовательские лаборатории, конструкторские бюро, конкурсы, предметные олимпиады университетского, городского и всероссийского уровней, студенческие научно-технические конференции «Студенческая научная весна», научно-инженерные выставки «Политехника».

Профилирующие кафедры должны создавать условия для обеспечения единства учебного, научного, воспитательного процессов, формирования

профессиональной и интеллектуальной компетентности, привития вкуса к научно-исследовательской работе, профессиональной этике, гражданской ответственности выпускника за последствия его деятельности.

Уникальные научно-учебные комплексы, интегрирующие широту образовательных программ факультетов и разнообразие форм проведения научных исследований в научно-исследовательских институтах Университета, должны оказывать на обучающихся многогранное воздействие не только посредством профилирующих кафедр, но и кафедр социально-гуманитарного и естественно-математического профиля. Это должно способствовать развитию диалектического системного мышления студентов, помогать им связывать теорию с реальными проблемами сегодняшнего дня, формировать политическую и правовую культуру, навыки участия в творческих дискуссиях, содействовать выработке активной жизненной позиции, принятию ценностей человека и гражданина.

Исключительную роль в воспитании студентов должны играть преподаватели Университета. Их отношение к работе, к окружающим, высокий профессионализм, эрудиция, самодисциплина, стремление к творчеству, интеллигентность, коммуникабельность, тактичность – должны создавать такую атмосферу между преподавателями и студентами, когда последние становятся равноправными участниками единого процесса образования и воспитания.

В Университете должна быть создана атмосфера для формирования личности преподавателя любящего свою профессию, убежденного в правоте своего профессионального дела и добивающегося успехов в своей специальности, и не только как преподаватель данной дисциплины. Таким образом, подготовленный профессионально и идейно-нравственно преподаватель должен понимать всю масштабность задачи воспитания выпускника, взаимодействия и сотрудничества с ним в сфере их совместного бытия.

Свой авторитет преподаватель должен формировать как интегральную характеристику его профессионального, педагогического и личностного положения в коллективе, которая проявляется в ходе взаимоотношений с коллегами и обучающимися и оказывает влияние на успешность учебно-воспитательного процесса.

Профессорско-преподавательский состав должен играть важнейшую роль в развитии деятельности института кураторов. Работа кураторов не должна идти в разрез со студенческим самоуправлением, не подменять, а дополнять его, образуя единую, демократическую воспитательную систему. Помощь куратора должна быть действенной при взаимодействии студентов со структурными подразделениями Университета по адаптации первокурсников к вузовским условиям; помощи студентам в решении их социально-бытовых проблем и досуга; формировании в студенческой группе атмосферы доброжелательности, сплоченности и взаимной поддержки; в осознании причастности к единому вузовскому сообществу преподавателей и студентов.

Университет оказывает содействие обучающимся в развитии студенческого самоуправления в соответствии с целями и задачами Студенческого совета, Профсоюзного комитета студентов и других студенческих общественных организаций МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также в соответствии с Уставом, Решениями Ученого совета. Администрация Университета предоставляет органам студенческого самоуправления помещения с необходимой мебелью и оборудованием, а также содействует в организации и проведении культурных, спортивных и иных мероприятий, работе штаба студенческих строительных отрядов.

Долг каждого студента-бауманца – уделять большое внимание своей физической культуре. В Университете должна реализоваться «Комплексная программа здоровьесберегающих технологий и профилактики наркопотребления в образовательной среде МГТУ им. Н.Э. Баумана», в рамках которой приоритет отдается сохранению и укреплению здоровья студентов. С

этой целью должны функционировать студенческий санаторий-профилакторий, загородные базы отдыха в Ступино, Петушках и Джан-Тугане, филиал № 4 городской поликлиники № 46 и стоматологическое отделение № 53, а также уникальный Физкультурно-оздоровительный факультет и спортивный комплекс и лаборатория психологической поддержки студентов.

Университет способствует разностороннему развитию обучающихся в многочисленных спортивных секциях кафедры «Физическое воспитание» и самодеятельных творческих коллективах Дворца культуры: Неаполитанский оркестр им. Мисаиловых; Камерный хор «Гаудеамус»; Студенческий хор «Перпетуум Мобиле»; Театр-студия «Голос»; Танцевальный коллектив «Александр-шоу балет»; Бауманская лига КВН и других.

7.3. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: **дискуссионных** (диалог, групповая дискуссия, разбор конкретных ситуаций из практики, проблемные лекции, мастер-классы, анализ результатов работы студенческих исследовательских групп), **практических** (демонстрации, лабораторные опыты, практикумы, коллоквиумы, семинары, презентации, конференции, конкурсы студенческих работ, проекты в малых группах, компьютерные симуляции), **игровых** (деловые и ролевые игры, экспертиза и оценка решений, мозговые штурмы по методу ТРИЗ¹ и его аналогов), **тренинговых** (коммуникативные, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся. Выбор активных и интерактивных форм проведения занятий осуществляется преподавателем на основании личного опыта преподавания в университете и профессиональных компетенций, полученных им на соответствующих программах повышения квалификации.

¹ ТРИЗ - технология решения изобретательских задач

Внеаудиторная работа должна включать, наряду с очными консультациями, дистанционные формы взаимодействия обучающегося с преподавателем (электронная почта, виртуальные лаборатории и классы, электронные образовательные ресурсы, тематические форумы, вебинары, интернет- и видео-конференции, лаборатории удаленного доступа и т.п.).

В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы отечественных и иностранных экспертов и специалистов, а также активная интеграция в глобальное образовательное пространство, которое все больше и больше становится сетевым.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП 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 образовательные результаты обучения в органичной увязке с приобретаемыми компетенциями в целом по ООП специалиста. В учебно-методическом комплексе по дисциплине должны быть в явном виде указаны материалы и инструкции для обязательного предварительного изучения обучающимися по каждой теме с учетом трудоемкости самостоятельной подготовки к занятиям.

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»).

При балльно-рейтинговой организации учебного процесса допускается выставление итоговых оценок по дисциплине на основании баллов,

характеризующих рейтинг студента и набранных студентом в течение периода освоения дисциплины за выполнение всех видов учебных работ и проявленные при этом личностные качества.

7.5. Основная образовательная программа подготовки специалиста должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части соответствующего ФГОС ВПО 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. Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых МГТУ дополнительно к ООП подготовки специалиста и необязательных для изучения обучающимися.

Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц за весь период обучения.

7.7. Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы подготовки специалиста в очной форме обучения составляет 28 академических часов. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре и факультативы.

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. Раздел «Физическая культура» трудоемкостью в две зачетные единицы реализуется при очной форме обучения, как правило, в объеме 400 часов, при этом объем практической, в том числе игровых видов, подготовки должен составлять не менее 360 часов.

7.10. В МГТУ им. Н.Э. Баумана обучающимся обеспечена реальная возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая

возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

Университет предоставляет возможность студентам при освоении основной образовательной программы пройти обучение по дополнительным профессиональным программам, реализуемым вузом самостоятельно или в партнерстве с работодателями и другими организациями, в том числе на базе IT-академий, центров компетенций ведущих отечественных и зарубежных вендоров.

По итогам успешного обучения студенты имеют возможность получить сертификаты по авторизованным учебным курсам, документы установленного образца о повышении квалификации и/или переподготовки.

По решению Ученого Совета успешно освоенные курсы могут быть включены в состав факультативных дисциплин, дисциплин по выбору профессионального и других циклов, а также при соответствии результатов обучения полностью или частично перезачитываться при освоении других дисциплин ООП.

МГТУ им. Н.Э. Баумана поддерживает деятельность IT-академий, центров компетенций ведущих отечественных и зарубежных вендоров (фирмы 1С, Лаборатории Касперского, компаний CISCO, Microsoft, Oracle, EMC, Autodesk, ProTECHNOLOGIES, National Instruments и др.), других форм партнерства (Технопарк Mail.ru Group). Университет обеспечивает обучение и сертификацию преподавателей для ведения занятий в соответствующих IT-академиях. Университет организует доступ студентов к современному оборудованию и программным средствам, образовательному контенту вендоров, способствует участию студентов в конференциях, конкурсах, стажировках, организуемых IT-компаниями.

7.11. Кафедры обязаны ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании ООП подготовки специалиста, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины (модули) становятся для них обязательными.

7.12. ООП подготовки специалиста МГТУ им. Н.Э. Баумана должна

включать лабораторные и/или практические занятия по дисциплинам базовой части, формирующие у обучающихся умения и навыки в области: иностранного языка, философии, истории, экономической теории, экономики и управления производством, математики, физики, химии, экологии, безопасности жизнедеятельности, информационных технологий, инженерной графики, технологии конструкционных материалов, радиоматериалов, электроники, метрологии и радиоизмерений, основ радиотехники, антенной техники, статистической радиотехники, схемотехники аналоговых и цифровых электронных устройств, генерирования, формирования, приема и преобразования сигналов, радиолокации, передачи информации, радионавигации, радиоуправления, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся умений и навыков в соответствии со специализацией.

Доступ к уникальному оборудованию при проведении лабораторных практикумов и/или практических занятий должен предусматривать удалённый доступ к нему с обеспечением работы студентов и преподавателей Университета как по университетской сети, так и из Глобальной сети Интернет.

7.13. Наряду с установленными законодательными и другими нормативными актами правами и обязанностями обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей) по выбору, предусмотренных ООП подготовки специалиста, выбирать конкретные дисциплины (модули);

право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить на профилирующей кафедре консультацию по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущую специальность (специализацию);

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 подготовки специалиста в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

7.14. Раздел основной образовательной программы подготовки специалиста «Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Конкретные виды практик определяются ООП подготовки специалиста. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются кафедрами МГТУ им. Н.Э. Баумана по каждому виду практики.

Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях Университета (учебная практика), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Для проведения практик и выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы должна использоваться материально-техническая, экспериментальная, стендовая база Дмитровского филиала и филиалов университета на базовых предприятиях.

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 может являться научно-исследовательская работа обучающегося. В случае ее наличия при разработке программы научно-исследовательской работы Университет 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.

7.15. Реализация ООП подготовки специалиста должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей кафедр, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по конкретной основной образовательной программе, должна быть не менее 65 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 11 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 13 процентов преподавателей.

К образовательному процессу должно быть привлечено не менее пяти процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

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

Общее руководство содержанием теоретической и практической подготовки по специализации должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником МГТУ им. Н.Э. Баумана, имеющим ученую степень доктора или кандидата наук и/или ученое звание профессора или доцента, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее трех лет. К общему руководству содержанием теоретической и практической подготовки по специализации может быть привлечен высококвалифицированный специалист в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

7.16. ООП подготовки специалиста обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет и в системе управления учебным процессом «Электронный университет».

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Университет, фонды факультетских/кафедральных библиотек обеспечивают каждого обучающегося основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам реализуемых образовательных программ.

Фонд библиотеки создается как единый библиотечный фонд на основе централизованного комплектования и включает в свою структуру основной фонд, фонд редких книг, фонд художественной литературы, а также учебные фонды. Научная библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана одна из крупнейших вузовских библиотек. Фонд библиотеки насчитывает более 2,7 миллионов единиц хранения, представляет собой наиболее полное собрание отечественных и зарубежных изданий учебной и научной литературы, неопубликованных, аудиовизуальных и электронных документов. Важная часть фонда – собрание отчетов и диссертаций, выполненных учеными МГТУ.

Абонементы и читальные залы библиотеки имеют специализированные фонды – учебные, включающие в свой состав издания, рекомендованные кафедрами вуза для обеспечения учебного процесса. Учебные фонды формируются в соответствии с ООП вуза, учебными планами и нормами книгообеспеченности.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями и авторами учебной и учебно-методической литературы.

Учебный фонд основной литературы укомплектован печатными и/или электронными изданиями 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 50 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает выпуск на высоком научном, методическом и полиграфическом уровне учебников, учебных пособий, монографий, справочников и методических указаний для студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также системы технических университетов и вузов, в том числе продолжает развитие серий учебных пособий по направлениям «Математика в техническом университете», «Механика в техническом

университете», «Информатика в техническом университете», «Физика в техническом университете» и другие.

Все учебно-методические пособия, издающиеся в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана в бумажном виде, размещаются на сайте библиотеки в электронном виде в полнотекстовом формате.

Фонд дополнительной литературы содержит учебную литературу из расчета 20-25 экземпляров на каждые 100 обучающихся, а также включает в себя официальные, справочно-библиографические и периодические издания. Фонд периодики представлен отраслевыми изданиями, соответствующими профилями подготовки кадров, а также, центральными и местными общественно-политическими изданиями.

На весь период обучения Университет обеспечивает учащихся доступом к авторитетным мировым источникам научной информации – периодическим изданиям, справочно-библиографическим, реферативным, специализированным БД – отвечающим информационным потребностям по всем направлениям подготовки.

Для работы с электронными ресурсами все обучающиеся обеспечены возможностью выхода в Интернет в помещениях читальных залов библиотеки как со стационарных компьютеров, так и с мобильных устройств по технологии Wi-Fi.

Каждому обучающемуся предоставляется возможность индивидуального неограниченного доступа к лицензионным учебным и научным материалам в электронном виде из любого места, в котором имеется доступ к Интернет, без ограничения, в любое время, с использованием предоставленного ему логина и пароля или иных средств персональной идентификации, если иное не оговорено лицензионными соглашениями с правообладателем.

Университет обладает Автоматизированной библиотечной системой собственной разработки. Все обучающиеся имеют возможность на WEB-сайте библиотеки воспользоваться поисковой системой по БД библиографических

записей (Электронный каталог), получить информацию обо всех доступных ресурсах, сделать удаленный заказ на получение изданий из фондов библиотеки, получить консультацию через обратную связь. Подписка на рассылку новостей дает читателям возможность получить информацию о проводимых мероприятиях и тестовых доступах к новым ресурсам.

Все читальные залы оснащены информационными киосками для доступа к WEB-сайту библиотеки.

Использование информационных материалов, а также оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности.

Все обучающиеся имеют возможность принять участие в научно-практических семинарах и тренингах с представителями ведущих мировых издательств, организованных в библиотеке. В результате они приобретают навыки использования современных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, в специализированных информационных ресурсах и библиотечных фондах, в иных источниках информации; могут ориентироваться в рейтингах научных периодических изданий; получают представление о наукометрической составляющей количества публикаций и их цитирования, что должно мотивировать обучающихся к оформлению результатов своих исследований в виде научных статей и их публикации в рейтинговых научных периодических изданиях.

Учебно-методическое обеспечение преподаваемых дисциплин должно предусматривать использование современных технологий обучения и включать средства современных компьютерных форм обучения. В Университете должен быть обеспечен доступ преподавателей к инструментальным средствам создания учебников и учебных пособий, создан портал для поддержки

дистанционного доступа студентов и преподавателей к уникальным физическим и виртуальным лабораторным установкам и стендам, а также к учебным и методическим материалам для поддержки удаленных сетевых практикумов на уникальных лабораторных стендах МГТУ им. Н.Э. Баумана и других университетов, а также на экспериментальных установках базовых предприятий.

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.

7.17. Финансовое обеспечение реализации основных образовательных программ МГТУ им. Н.Э. Баумана в соответствии с образовательными стандартами, самостоятельно устанавливаемыми университетом, производится в пределах средств субсидии на выполнение государственного задания на оказание государственных услуг в сфере образования. Размер субсидии на выполнение государственного задания на оказание государственных образовательных услуг определяется в соответствии с нормативными затратами на реализацию ООП ВПО по специальностям (направлениям подготовки) на единицу государственной услуги в соответствии с методикой расчета, утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации и с учетом особенностей построения и реализации образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых университетом.

7.18. МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующее основные образовательные программы подготовки специалиста, располагает 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 образовательной программы подготовки специалистов перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории и специально оборудованные кабинеты и аудитории для проведения занятий в области: иностранного языка, физики, химии, экологии, безопасности жизнедеятельности, информационных технологий, инженерной графики, технологии конструкционных материалов, электроники, метрологии и радиоизмерений, основ радиотехники, антенной техники, схемотехники аналоговых и цифровых электронных устройств, генерирования, формирования, приема и преобразования сигналов, радиолокации, передачи информации, радионавигации, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части в соответствии со специализацией подготовки специалиста.

Для обеспечения эффективного доступа студентов, аспирантов и преподавателей к виртуальным информационным ресурсам университета проводится постоянная модернизация транспортной системы корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана с учетом динамики роста пропускной способности сегментов и транзитных узлов сети на всех её иерархических уровнях (магистраль, уровень распределения и уровень доступа). На уровне ядра транспортной системы и уровне распределения осуществлен переход от каскадных подключений по витой паре к оптоволоконным подключениям, что повысило не только общую производительность корпоративной сети, но и безопасность и надежность её работы, а также информационную защищенность.

На уровне доступа транспортной системы корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана использование Wi-Fi предопределяет завершение покрытия территории университета надлежащими управляемыми точками беспроводного

доступа к корпоративной сети с предотвращением возможности несанкционированного доступа. Переход на беспроводной доступ компьютеров пользователей в сочетании с технологиями DHCP и NAT дает возможность обеспечения доступа практически неограниченного числа пользователей корпоративной сети Университета.

Специализированные классы переведены на современный уровень организации IT-инфраструктур, базирующийся на использовании виртуальных локальных и общеуниверситетских ресурсов с предпочтительной заменой персональных компьютеров «тонкими» клиентами и мобильными устройствами современной линейки.

Университет обладает необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Подготовку специалистов по специальности 210601 [Радиоэлектронные системы и комплексы](#) (специализации: «Радиолокационные системы и комплексы», «Радионавигационные системы и комплексы», «Лазерные информационные системы и комплексы», «Антенные системы и устройства») в МГТУ им. Н.Э. Баумана осуществляет кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства».

Кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства» и НИИ радиоэлектронной техники (НИИ РЭТ) МГТУ им. Н.Э. Баумана, сотрудники которого принимают непосредственное участие в учебном процессе, располагают рядом учебных и научно-исследовательских лабораторий и центров, оснащенных уникальной технологической и измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, обеспечивающих проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом. Среди них можно выделить:

– лабораторию «Информационные технологии в радиоэлектронике». Лаборатория представляет собой класс, оснащенный современными средствами

вычислительной техники, имеет локальную вычислительную сеть и выход в Интернет. Для научных расчетов и моделирования используется кластер на базе вычислительных графических процессоров NVIDIA Tesla C1060 общей производительностью порядка 20 терафлопс;

- учебно-научный экспериментальный комплекс радиотехнических систем, включающий несколько лабораторий, в том числе лабораторию «Радиолокационная техника» с макетами наземных, морских и бортовых радиолокационных станций и рядом образцов РЛС. Все стенды оснащены специальной индикаторной аппаратурой и имеют имитаторы, моделирующие сигналы для реальных условий эксплуатации. В ходе выполнения учебных программ есть возможность выходить в эфир и наблюдать реальные цели;

- учебно-экспериментальный комплекс СВЧ-техники и технологий, позволяющий изучать и исследовать антенны и СВЧ-тракты. Лаборатории комплекса нацелены на изучение антенных систем различного класса: зеркальных, фазированных антенных решеток (ФАР), а также активных антенных решеток (АФАР) и модулей АФАР. Уникальные лабораторные работы выполняются на ФАР бортовой радиолокационной системы «Заслон». Для изучения модулей АФАР имеются специальные зондовые установки;

- учебно-научный экспериментальный комплекс радиооптических технологий, в котором изучаются и исследуются технологии в смежных областях радиолокационной, оптоэлектронной и лазерной техники.

Основное уникальное оборудование сосредоточено на территории Дмитровского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана. В Специальном комплексе экспериментальных установок имеется экранный зал с ослаблением электромагнитного излучения не менее 120 дБ в диапазонах волн от КВ до КВЧ, что позволяет проводить работы со сверхмощными генерирующими устройствами. В экранном зале имеется также безэховая камера с коллиматорным стендом для изучения параметров антенн размерами до нескольких метров. Коллиматор сертифицирован для измерений параметров

антенн в СВЧ диапазоне и позволяет проводить учебные, лабораторные и научные исследования и аттестовывать антенны согласно действующему в Российской Федерации порядку. Имеется стенд для изучения параметров антенн во временной области пикосекундными импульсами, позволяющий проводить измерения антенн в диапазоне волн от 300 МГц до 10 ГГц.

Для исследований техники ИК, УФ и видимого диапазона имеются стенды, позволяющие изучать отражательные характеристики покрытий, а также исследовать особенности наблюдения различных объектов на открытой и закрытой трассах.

В Специальном комплексе экспериментальных установок располагается центр коллективного пользования по сборке и монтажу современных образцов радиоэлектронной аппаратуры. Центр оснащен современным оборудованием для поверхностного монтажа печатных плат, включающем в себя систему отмывки, трафаретный принтер, автоматическую и полуавтоматическую систему расстановки радиоэлектронных компонентов, установку по ремонту и монтажу компонентов BGA, конвекционную печь и ремонтную станцию. Так же центр оснащен системами оптического и рентгеноскопического неразрушающего контроля, установками по монтажу и разварке кристаллов, установками по герметизации кристаллов, установкой для проверки механического воздействия на компоненты и установкой напыления, которая в единой вакуумной камере позволяет осуществлять три вида напыления: электронно-лучевое, магнетронной и термическое. Это позволяет проводить макетирование разработок сотрудников НИИ и кафедры, а также обучать студентов работе с современным технологическим оборудованием в ходе проведения технологических практикумов.

На территории Дмитровского филиала расположен Учебно-исследовательский центр миллиметрового диапазона волн. Центр оснащен уникальным, единственным в Российской Федерации научным и экспериментальным комплексом, включающим в себя один из наиболее точных

в мире радиотелескопов РТ-7,5, радиометрическую приемную аппаратуру, программно-аппаратное обеспечение для обработки сигналов, лабораторию для разработки и отладки различных устройств и систем, а также развитую инфраструктуру, обеспечивающую его функционирование.

Для более эффективного использования имеющегося уникального оборудования широко применяются технологии удаленного доступа:

- Интернет-лаборатория «Радиотелескоп РТ-7,5 МГТУ». Используемая технология удаленного доступа позволяет проводить эксперименты на радиотелескопе по индивидуальным сценариям через глобальную сеть с любого компьютера, расположенного сколь угодно далеко от экспериментальной базы. Комплекс используется также и другими университетами. Лаборатория имеет свой сайт с полным методическим обеспечением, средствами мультимедиа и визуализации результатов экспериментов;

- Интернет-лаборатория «Глобальные навигационные спутниковые системы». Она используется для проведения удаленных лабораторных работ по исследованию характеристик навигационной аппаратуры. Созданный программно-аппаратный комплекс является базовым учебно-методическим средством поддержки удаленных сетевых практикумов по глобальным навигационным спутниковым системам, позволяющим проводить обучение студентов с использованием уникальной профессиональной спутниковой аппаратуры. Лаборатория имеет свой сайт. Через данный ресурс удаленные пользователи получают возможность управлять режимами работы навигационного оборудования, принимать и обрабатывать поступающие данные с применением статистических методов;

- Интернет-лаборатория «Лазерные технологии». Она предназначена для практического исследования и наглядной демонстрации работы лазеров в различных режимах. Регистрация параметров производится на современном

измерительном оборудовании. Предусмотрен удаленный доступ и управление режимами работы лазера по сети Интернет.

Все лаборатории оснащены современной измерительной аппаратурой, средствами вычислительной техники, промышленными образцами приборов и систем, специализированными установками исследовательского назначения, обеспечивающими изучение процессов, устройств и систем в соответствии с содержанием ООП подготовки специалиста.

Обширные связи с различными научными и промышленными организациями, а также филиалы кафедры позволяют студентам, аспирантам и преподавателям при необходимости получить доступ к практически любой современной радиоэлектронной технике и технологиям.

Основная образовательная программа подготовки специалиста по специальности 210601 Радиоэлектронные системы и комплексы обеспечена необходимой учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающиеся через систему «Электронный университет» в режиме свободного доступа имеют возможность ознакомиться со всеми учебно-методическими материалами.

По основным базовым дисциплинам преподавателями кафедры и сотрудниками НИИ РЭТ написаны и опубликованы следующие учебные пособия: «Информационные технологии в радиотехнических системах», «Основы радиоэлектроники. Электродинамика и распространение радиоволн», «Основы радиоэлектроники сверхвысоких частот», «Проблемы антенной техники», «Проектирование фазированных антенных решеток», «Передающие устройства СВЧ», «Приемники миллиметровых волн», «Теория обнаружения сигналов», «Обнаружение радиосигналов», «Вопросы перспективной радиолокации», «Защита радиолокационных систем от помех», «Радиосистемы передачи информации», «Ортогональные и квазиортогональные сигналы», «Сигналы и их обработка в информационных системах», «Перспективные телекоммуникационные технологии», «CDMA: прошлое, настоящее, будущее»,

«Основы теории синтеза и анализа систем радиуправления», «Глобальные навигационные спутниковые системы», «Моделирование радиотехнических систем», «Muitisim, Labview, Signal Express. Практика автоматизированного проектирования электронных устройств», «System View. Систематическое моделирование устройств обработки сигналов», «Labview в исследованиях и разработках», «Общесистемные вопросы защиты информации», «Справочник конструктора радиоэлектронной аппаратуры» и др., изданные в основном через центральные издательства. Многие учебные пособия выходят в формате электронных изданий.

В распоряжение студентов предоставляются:

кафедральная электронная база данных, содержащая информацию о ГОСТах, ОСТах, нормалях;

электронные базы данных библиотеки МГТУ им. Н.Э. Баумана, Российской государственной библиотеки, Государственной публичной научно-технической библиотеки, ВИНТИ, Роспатента;

базы данных по российским и зарубежным журналам, информационным бюллетеням «Достижения науки и техники в радиотехнических системах, антеннах, волноводах и распространении радиоволн» и «Зенитные ракетные комплексы и зенитно-ракетные системы»;

доступ к реферативному журналу «Радиотехника» из локальной сети МГТУ.

Подготовку студентов по специализации «Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов» осуществляет кафедра «Технологии приборостроения» МГТУ им. **Н.Э. Баумана**. Кафедра располагает рядом учебных и научно-исследовательских лабораторий, среди них:

- Лаборатория испытаний радиоэлектронных средств, предназначенная для проведения учебных занятий, связанных с испытанием компонентов радиоэлектронных устройств и специальных конструкционных материалов, применяемых в радиоэлектронике. Оснащена стендом для измерения

характеристик параметров СВЧ устройств с использованием измерительного оборудования фирмы Agilent (США), установкой микросварки (ЦНИИРТИ, г. Москва), вибростендом (ЦНИИ «Комета», Россия), измерительным комплексом на базе микрозондового устройства (Россия), рентгеновским флуоресцентным микроанализатором ФОКУС М2. (Россия), электронным сканирующим микроскопом «Феном» (Россия), камерой «тепло- холод» (Япония);

- Лаборатория нанотехнологий в приборостроении, предназначенная для проведения учебных и научных работ в области изготовления и изучения различных микро- и наноструктур и технических систем на их основе. Оснащена следующим базовым оборудованием: вакуумные установки ВУП-5М и ВУП-4М, предназначенные для нанесения микро- и нанослоёв; сверхвысоковакуумная установка ВАС-1, предназначенная для нанесения микро- и нанослоёв; наносборщик на основе СТМ, предназначенный для сборки нанонитей и наночастиц; электронный сканирующий микроскоп «УМКА»;

- Лаборатория УТП, предназначенная для проведения лабораторных занятий в области электроники, а также для проведения учебно-технологического практикума. Оснащена учебным лабораторным стендом «Микроэлектроника и твердотельная электроника» (ФГУП «РНПО Русучприбор»), учебным лабораторным стендом «Физическая электроника» (ФГУП «РНПО Русучприбор»), лабораторным стендом «Промышленная электроника» (ФГУП «РНПО Русучприбор»), установкой для изучения логических схем УМНМ (ФГУП «РНПО Русучприбор»), автоматизированными лабораторными стендами для исследования полупроводников, свойств активных диэлектриков, изучения логических схем УМ11М и др.;

- Лаборатория «Компьютерный класс», предназначенная для проведения учебных занятий, связанных с графическими построениями, инженерными расчетами, геометрическим и имитационным моделированием с использованием персональных компьютеров и с мультимедийным

представлением излагаемого материала на экране для одной группы студентов. Оснащена 13 персональными компьютерами, объединенными локальной сетью с выходом в Интернет, видеопроектором модели PLC-XU30 фирмы SANYO (Япония), учебными плакатами для иллюстрации излагаемого лекционного материала;

- учебно-инженерный центр нанотехнологий, нано- и микросистемной техники (УИЦ НТ НМСТ). Центр располагает комплексом лабораторий, находящихся в сертифицированном «чистом помещении», укомплектованном новейшим оборудованием для проведения исследований в области нанотехнологий. В центре расположен класс удаленного доступа, что позволяет проводить семинары и лабораторные работы дистанционно с «чистым помещением». УИЦ НТ НМСТ аккредитован ГК «РосНано» как испытательный центр системы добровольной сертификации «НАНОСЕРТИФИКА» по следующим областям: полупроводниковые пластины на основе кремния Si; покрытия и тонкие пленки, полученные физическими и химическими методами осаждения на плоских металлических и неметаллических подложках; материалы углеродные, включая товарные смеси нанотрубок и фуллеренов; порошки металлические; термоэлектрические модули; полупроводниковые термоэлектрические материалы (композитные наноструктурированные металлы и неметаллы); композитные наноматериалы; радиопередающие устройства, работающие в диапазоне 850 МГц и выше.

Реализация основной образовательной программы специалиста 210601 Радиоэлектронные системы и комплексы обеспечена научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

К образовательному процессу привлечены преподаватели, являющиеся ведущими специалистами предприятий и организаций военно-промышленного комплекса, специализирующиеся в области радиоэлектроники (ОАО «Концерн

радиостроения «Вега», ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», ОАО МАК «Вымпел», ОАО «ЦНИИРЭС», ЗАО «МНИТИ», ФГУП «ГРЧЦ», ОАО «Российские космические системы» и др) .

7.19. Информационное сопровождение учебного процесса обеспечивается центральным интернет-порталом и отдельными сайтами структурных подразделений Университета, что гарантирует для студентов открытость и доступность информации:

- о структуре Университета;
- о реализуемых образовательных программах с указанием численности обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета и по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц;
- об образовательных стандартах;
- о персональном составе педагогических кадров с указанием образовательного ценза, квалификации и опыта работы;
- о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса (в том числе о наличии библиотеки, объектов спорта, средств обучения, условиях питания и медицинского обеспечения, доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям, электронных образовательных ресурсах, доступ к которым обеспечивается обучающимся);
- о направлениях научно-исследовательской деятельности и научно-исследовательской базе для ее проведения; о результатах приема по каждой специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования по различным условиям приема с указанием средней суммы набранных баллов по всем вступительным испытаниям;
- о количестве вакантных мест для приема (перевода) по каждой образовательной программе (на места, финансируемые за счет бюджетных

ассигнований федерального бюджета, а также по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц);

- о наличии и условиях предоставления обучающимся стипендий, мер социальной поддержки; о наличии и количестве мест в общежитии для иногородних обучающихся, формировании оплаты за проживание в общежитии;

- о действующей лицензии на осуществление образовательной деятельности и свидетельства о государственной аккредитации (с приложениями);

- о результатах последнего самообследования, проводимого в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования;

- о порядке оказания платных образовательных услуг, включая образец договора об оказании платных образовательных услуг, с указанием стоимости платных образовательных услуг и другой информации.

7.20. МГТУ им. Н.Э. Баумана содействует развитию международного образовательного и научного сотрудничества, международной академической мобильности обучающихся, преподавателей, научных и иных работников, экспорту Российского образования, участвует в соответствии с международными договорами Российской Федерации в деятельности различных международных объединений в сфере образования, в частности Сетевом университете СНГ, Ассоциации технических университетов России и Китая, Университете ШОС, сети кафедр ЮНЕСКО.

МГТУ им. Н.Э. Баумана принимает участие в международном сотрудничестве в сфере образования посредством заключения договоров по вопросам образования с иностранными организациями и гражданами и в иных формах, том числе по следующим направлениям:

- разработка и реализация международных образовательных и научных программ;

- направление обучающихся, преподавателей и научных работников Российской Федерации в иностранные образовательные и научные организации, а также прием иностранных обучающихся, педагогических и научных работников в Университет в целях обучения, повышения квалификации и совершенствования научной и педагогической деятельности, в том числе в рамках международного академического обмена;

- участие в сетевых формах реализации образовательных программ.

"Управление международных связей" МГТУ им. Н.Э. Баумана содействует студентам в получении стипендий университетов, фондов, компаний, правительств государств на обучение в ведущих зарубежных вузах, оформлении соответствующих документов на обучение; информирует студентов о проводимых международных конференциях, конкурсах на получение стипендий и международных программах студенческого обмена с целью интеграции в международное образовательное пространство, использования мировых образовательных ресурсов.

МГТУ им. Н.Э. Баумана ставит своей целью обеспечить студентам открытый доступ к ведущим мировым научным школам для приобретения высочайшей квалификации по выбранному ими направлению подготовки. При этом Университет развивает различные формы академической мобильности: выездные конференции, семинары, лекции; практики и стажировки; трудовые и учебные договора.

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

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; участия в процедурах общественной аккредитации вузов и профессионально-общественной аккредитации основных образовательных программ в отраслевых аккредитационных структурах работодателей и международных аккредитационных институтах;

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 и профессионального экспертного сообщества;

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Важным условием повышения эффективности учебного процесса и качества образования является получение данных о ритмичности работы студентов над учебным материалом, регулярности проведения контрольных мероприятий, эффективности промежуточных и итоговых аттестаций в реальном масштабе времени. В МГТУ им. Н.Э. Баумана эффективный контроль реализации образовательного стандарта должен осуществляться посредством применения современных информационных технологий, реализованных в системе управления учебным процессом «Электронный университет». С помощью этой системы в режиме реального времени осуществляется контроль посещения занятий студентами, выполнение лабораторных работ, выполнение самостоятельных работ, домашних заданий, курсовых и дипломных работ и проектов, а также итоговой аттестации по каждой дисциплине. Электронная система управления должна оперативно предоставлять информацию кураторам

студенческих групп, определять рейтинг каждого студента в группе и на курсе, обеспечивать информацией личный кабинет студента, с помощью аналитической подсистемы производить анализ данных с целью поиска оптимальных вариантов организации учебного процесса и управления самостоятельной работой студентов.

Качество итоговой аттестации, ее всесторонний анализ с точки зрения различных факторов, влияющих на итоговые результаты, аналитическая обработка данных за несколько лет опирается на информационные массивы накопленных в «Электронном университете» данных и информационную аналитическую систему.

8.2. Оценка качества освоения основных образовательных программ подготовки специалиста включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся на основе балльно-рейтинговой системы 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. График проведения контроля знаний, результаты промежуточного и итогового контроля доступны студентам через Интернет через его личный кабинет.

8.4. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП подготовки специалиста (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, представители деловой общественности и преподаватели, читающие смежные дисциплины.

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

8.6. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) (дипломного проекта или дипломной работы). Государственный экзамен вводится по решению ученого совета Университета.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР, а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются Положением о ВКР МГТУ им. Н.Э. Баумана и развивающими его методическими разработками профилирующих кафедр по каждой конкретной специальности.

9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

Разработчики:

Заведующий кафедрой «Радиоэлектронные системы и устройства»	МГТУ им. Н.Э. Баумана	И.Б. Фёдоров
Доцент кафедры «Радиоэлектронные системы и устройства»	МГТУ им. Н.Э. Баумана	А.И. Сенин
Директор НИИ РЭТ МГТУ им. Н.Э. Баумана	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Г.П. Слукин
Профессор кафедры «Радиоэлектронные системы и устройства»	МГТУ им. Н.Э. Баумана	В.Н. Митрохин
Заведующий кафедрой «Технологии приборостроения»	МГТУ им. Н.Э. Баумана	В.Д. Шашурин
Генеральный директор- генеральный конструктор	ОАО «Концерн радиостроения «ВЕГА»	В.С. Верба
Генеральный директор	ОАО «ВНИИ радиотехники», ОАО «Федеральный НПЦ«Нижегородский НИИ радиотехники»	А.А. Таныгин

Эксперты:

Генеральный директор	ОАО «Центральный научно- исследовательский институт радиоэлектронных систем»	В.Н. Саблин
Генеральный директор	ОАО «Научно-исследовательский институт приборостроения имени В.В. Тихомирова»	Ю.И. Белый
Генеральный директор- генеральный конструктор	ОАО «Российские космические системы»	Ю.М. Урличич
Проректор по учебно-методической работе		С.В. Коршунов
Начальник Управления образовательных стандартов и программ		Д.В. Строганов