

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

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

по специальности

**200401 Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения**

Квалификация (степень)

Специалист

Москва
2011 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Специальность 200401 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения» утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2010 г. № 1136.

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования, а также на основании полученной МГТУ им. Н.Э. Баумана категории «Национальный исследовательский университет техники и технологий», с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению 200401 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения».

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования (ОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ (ООП) по специальности 200401 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения» 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 указанному выше направлению подготовки, МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

1.3. Основными пользователями ОС ВПО являются:

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

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

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

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

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

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

1.3.7. Органы, обеспечивающие финансирование ВПО;

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

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

1.3.10. Абитуриенты, принимающие решение о выборе специальности.

2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

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

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

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

зачетная единица – мера трудоемкости освоения студентом образовательной программы;

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

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

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

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

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

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

результаты обучения – усвоенные знания, умения и сформированные компетенции;

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

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

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

ВПО – высшее профессиональное образование;

ООП – основная образовательная программа;

ОК – общекультурные компетенции;

ОС ВПО – образовательный стандарт высшего профессионального образования;

ПК – профессиональные компетенции;

ПСК – профессионально-специализированные компетенции;

УЦ ООП – учебный цикл основной образовательной программы;

ФГОС ВПО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ

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

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

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

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

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

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

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

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ

4.1. Область профессиональной деятельности специалистов включает: совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении, направленном на создание конкурентоспособной продукции, основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования функционирования объектов профессиональной деятельности.

4.2. Объектами профессиональной деятельности специалистов являются:

- машины и оборудование для физических процессов, характеризующих распространение и взаимодействие с веществом электромагнитного излучения оптического и радиодиапазона;
- электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, предназначенные для получения, хранения и обработки информации;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов производства оптико-электронных приборов и систем;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества оптико-электронных приборов и систем специального назначения.
- технологии получения, хранения и обработки информации с использованием электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения.

4.3. Специалист по направлению подготовки 200401 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения» должен быть готов к следующим видам профессиональной деятельности:

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

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

- организационно-управленческая деятельность:*
 - организация работы коллектива, принятие управленческих решений, определение порядка выполнения работ с использованием современных информационных технологий;
 - разработка предложений по совершенствованию и повышению эффективности процессов получения, хранения и обработки информации с использованием электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;
 - планирование применения электронных и оптико-электронных систем специального назначения;
 - организация управления электронными и оптико-электронными системами специального назначения;
 - взаимодействие с организациями, привлекаемыми к выполнению специальных задач;

- организация контроля выполнения специальных задач и качества полученной информации;

- организация всех видов обеспечения применения электронных и оптико-электронных систем специального назначения;

научно-исследовательская деятельность:

- анализ и систематизация научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проблемам проектирования электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;

- математическое моделирование физических процессов, характеризующих распространение и взаимодействие с веществом электромагнитного излучения оптического и радиодиапазона;

- исследование физических свойств объектов с выбором технических средств, методов измерений и обработки результатов;

- разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;

- изобретательская и рационализаторская работа, проведение патентного поиска, исследование патентоспособности выполненных разработок;

- анализ эффективности функционирования электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

производственно-технологическая деятельность:

- разработка технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией;

- участие в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства;

- организация входного контроля материалов и комплектующих изделий;

- внедрение технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества оптических, оптико-электронных и лазерных систем, приборов, деталей, элементов и оптических покрытий различного назначения;

- расчет норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбор типового оборудования, предварительная оценка экономической эффективности техпроцессов;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка технических требований и заданий на проектирование электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;

- разработка рабочей конструкторской документации на изготовление электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения;

- расчет параметров и основных характеристик электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения с использованием современных методов и информационных технологий;

- проектирование и конструирование конкурентоспособных электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения в соответствии с техническим заданием;

- разработка и составление эксплуатационно-технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы;

- монтаж, сборка, юстировка, испытания и сдача в эксплуатацию образцов электронных и оптико-электронных приборов и систем специального назначения.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

- умеет бережно относиться к историческим и культурным традициям, быть толерантным по отношению к социальным и культурным различиям, понимает суть и тенденции современного исторического развития, роль и место человека в историческом процессе (ОК-1);
- способен видеть наиболее существенные аспекты современной научно-философской картины мира на основе целостной системы гуманитарных, естественнонаучных знаний, ориентируется в ценностях бытия, жизни, культуры, религии (ОК- 2);
- умеет анализировать мировоззренческие социально-психологические и личностно-значимые проблемы, использует в своей практической деятельности законы и механизмы функционирования общества и его политических и социальных институтов (ОК-3);
- применяет знание основных экономических законов для анализа эффективности работы хозяйствующих субъектов (ОК-4);
- готов на практике использовать хозяйственные механизмы производственной деятельности, оценивать производственно-экономический потенциал структурных подразделений организаций (ОК-5);
- способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК- 6);
- способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в смежных областях профессиональной деятельности, а также в сфере науки и культуры (ОК- 7);
- владеет базовой лексикой одного из иностранных языков, терминологией своей специальности, грамматическими структурами, характерными для научной литературы и разговорной речи, основными культурологическими реалиями страны изучаемого языка (ОК- 8);
- умеет читать на одном из иностранных языков тексты по специальности, передавать их содержание, реферировать, делать сообщения в форме докладов и презентаций (ОК-9);
- обладает навыками социальной коммуникации, способен и готов к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК - 10).

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

общефессиональными:

- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- способен собирать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования, учитывать современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности (ПК-2);
- готов использовать компьютер как средство управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-3);
- способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности (ПК-4);
- способен использовать нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-5);
- способен к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий (ПК-6);
- способен пользоваться основными приемами проведения эксперимента, обработки и представления экспериментальных данных (ПК-7);
- способен использовать системы стандартизации и сертификации, осознает значение метрологии в развитии техники и технологии (ПК-8);

- готов использовать элементы начертательной геометрии и инженерной графики; способен применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-9);
- способен использовать методы расчёта и проектирования элементов и устройств, основанных на различных физических принципах действия (ПК-10);
- способен использовать методы обеспечения безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-11);
- способен к профессиональной эксплуатации оптико-электронного оборудования (ПК-12);
- способен оформлять и представлять результаты выполненной работы (ПК-13);
- научно-исследовательская деятельность:*
 - способен к анализу поставленной задачи исследований в области оплотехники на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации (ПК-14);
 - способен к разработке программ и их отдельных блоков, их отладке и настройке для решения отдельных задач оплотехники, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля отдельных узлов, приборов и систем, а также технологий их производства (ПК-15);
 - способен к проведению оптических, фотометрических и электрических измерений и исследований различных объектов по заданной методике с выбором технических средств и обработкой результатов (ПК-16);
 - готов и способен к составлению описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовке данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации (ПК-17);
 - способен к опытному исследованию (наладке, настройке, юстировке и опытной проверке) отдельных видов оптических, оптико-электронных и лазерных приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах (ПК-18);
 - готов к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности (ПК-19).
- проектно-конструкторская деятельность:*
 - способен к анализу поставленной проектной задачи в области оплотехники на основе подбора и изучения литературных и патентных источников (ПК-20);
 - готов к участию в разработке функциональных и структурных схем на уровне модулей узлов и элементов оптической техники по заданным техническим требованиям (ПК-21);
 - готов и способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники на схмотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием стандартных средств компьютерного проектирования (ПК-22);
 - готов и способен к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов (ПК-23);
 - способен применять современную элементную базу, электротехники, электроники и микропроцессорной техники при разработке систем, приборов и узлов оплотехники (ПК-24);
 - готов к разработке, составлению и использованию отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы (ПК-25);
 - готов к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие (ПК-26);
- производственно-технологическая деятельность:*
 - способен к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов (ПК-27);
 - способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией (ПК-28);

- готов к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства (ПК-29);
- готов к участию в монтаже, наладке настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте оптической техники (ПК-30);
- способен проводить входной контроль материалов и комплектующих изделий (ПК-31);
- готов к внедрению технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов оплотехники различного назначения (ПК-32);
- способен к разработке методов инженерного прогнозирования и диагностических моделей состояния приборов и систем оплотехники в процессе их эксплуатации (ПК-33);
- способен к разработке и оптимизации программ модельных и натурных экспериментальных исследований приборов и систем оплотехники (ПК-34);
- организационно-управленческая деятельность:*
- готов к участию в организации работы производственных коллективов (ПК-35);
- способен к разработке планов на отдельные виды конструкторско-технологических работ и контролю их выполнения, включая обеспечение соответствующих служб необходимой технической документацией, материалами, оборудованием (ПК-36);
- готов к нахождению оптимальных решений при создании отдельных видов продукции оплотехники с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности (ПК-37);
- готов к установлению порядка выполнения работ и организация маршрутов технологического прохождения элементов и узлов оптических, оптико-электронных и лазерных приборов и систем в процессе их изготовления (ПК-38);
- способен к размещению технологического оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам (ПК-39);
- способен к осуществлению технического контроля и участию в управлении качеством производства продукции оплотехники, включая внедрение систем менеджмента качества (ПК-40)
- способен к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-41).
- способен осуществлять взаимодействия с организациями и ведомствами, привлекаемыми к проектированию и производству оптико-электронных приборов и систем специального назначения. (ПК-42);
- готов к проведению маркетинга и подготовке бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и систем оплотехники (ПК-43);
- готов к управлению программами освоения новой продукции и технологии (ПК-44);
- способен к координации работы персонала для комплексного решения инновационных проблем – от идеи до серийного производства (ПК-45).

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

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

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

и разделов:

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

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

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

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

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

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

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

уметь:

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

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

- применять следующие приемы обработки текстов на одном из иностранных языков: аннотирование, реферирование, перевод на русский язык (дисциплина «Иностранный язык»);

- определять потребности в производственных ресурсах, производить расчеты экономических показателей основных видов деятельности предприятий (дисциплина «Экономика»);

владеть:

- приемами анализа событий российской истории, основанными на принципах научной объективности и историзма, (дисциплина «История»);

- навыками непредвзятой, многомерной оценки философских и научных течений, навыками аргументации и обоснования собственной точки зрения в процессе дискуссий (дисциплина «Философия»);

- разговорно-бытовой речью на одном из иностранных языков (дисциплина «Иностранный язык»);

- навыками проведения расчета себестоимости проектируемого изделия, оценки потребных ресурсов предприятия для ведения основных видов хозяйственной деятельности (дисциплина «Экономика»).

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

- метод математической индукции, понятие числовой последовательности и её предела, критерий Коши, первый и второй замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке, виды точек разрыва функций (модуль «Элементарные функции и пределы»), понятие производной функции и её свойства, основные правила дифференцирования функций, понятие дифференциала функции, теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, теорему Бернулли – Лопиталля, формулу Тейлора, необходимые и достаточные условия экстремума функции, понятие выпуклости функции и точки перегиба (модуль «Дифференциальное исчисление функций одного переменного», дисциплина «Математический анализ»);

- понятия геометрического вектора, связанного, скользящего и свободного векторов, определение и свойства линейных операций над векторами, понятие ортонормированного базиса, определение и свойства скалярного и векторного произведений векторов, механический и геометрический смысл произведений векторов, определение и свойства смешанного произведения векторов (модуль «Векторная алгебра»); понятие прямоугольной системы координат, виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве, виды уравнений плоскости в пространстве, канонические уравнения и параметры для эллипса, гиперболы и параболы, канонические уравнения для эллипсоида, конуса, гиперболоида и параболоида (модуль «Аналитическая геометрия»); виды матриц, линейные операции с матрицами, понятие обратной матрицы и её свойства, формулы Крамера, понятие фундаментальной системы решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса, представление о структуре общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений», дисциплина «Аналитическая геометрия»);

- понятие первообразной и неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла, методы интегрирования, свойства определённого интеграла, формулу Ньютона-Лейбница, понятие о несобственном интеграле, понятие дифференциального уравнения, теорему Коши о существовании и единственности решения однородного дифференциального уравнения (ОДУ), типы интегрируемых обыкновенных дифференциальных уравнений, частное и общее решения ОДУ высшего порядка, понятие о краевой задаче для уравнений второго порядка, теорему о существовании и единственности решения линейного ОДУ, понятие о линейном дифференциальном операторе и его свойствах, формулу Остроградского – Лиувилля и её следствия, векторно-матричную форму записи нормальной системы линейных ОДУ, определение и свойства определителя Вронского, понятие фундаментальной системы решений, метод Лагранжа вариации произвольных постоянных, характеристическое уравнение и область его применения, понятие устойчивости по Ляпунову (дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения»);

- понятия линейного пространства, линейной зависимости (независимости) векторов, свойства линейно независимых векторов, понятие базиса линейного пространства, понятие Евклидова пространства, неравенство Коши-Буняковского, понятие нормы и ортонормированного базиса, свойства матрицы Грама, понятие линейного оператора и его матрицы, свойства собственных векторов линейного оператора, понятие самосопряжённого оператора и его свойства, понятие ортогональной матрицы и её свойства, понятие квадратичной формы и её канонического вида, методы приведения канонической формы к каноническому виду, классификацию кривых и поверхностей второго порядка, свойства функций нескольких переменных, условия непрерывности и дифференцируемости функций нескольких переменных, теорему о смешанных производных, формулу Тейлора для функции нескольких переменных, понятие гради-

ента функции и его свойства, понятия экстремума и условного экстремума функций нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных, понятие векторной функции нескольких переменных (дисциплина «Линейная алгебра и функции многих переменных»);

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

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

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

процессы в растворах»); химические свойства элементов и их соединений, классы химических соединений, типы химических реакций, металлы и неметаллы, свойства s-элементов (щелочные и щелочно-земельные элементы), d-элементы, p-элементы, элементарные и бинарные алмазоподобные полупроводники (модуль «Химия элементов», дисциплина «Химия»);

уметь:

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

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

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

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

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

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

владеть:

- навыками решения типовых задач с использованием учебно-методических пособий по дисциплинам «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции многих переменных»

- применением программных средств общего назначения для работы с текстами, графикой, навыками поиска, хранения, защиты и обмена информацией в компьютерных сетях, (дисциплина «Информатика»)

- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчёт по эксперименту (дисциплина «Физика»);

- навыками выполнения основных лабораторных операций, умением проводить измерения показателя кислотности растворов электролитов и концентраций веществ в растворах (дисциплина «Химия»).

6.5. Базовая часть цикла С.3 содержит следующие дисциплины: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Прикладная механика», «Электроника и мик-

процессорная техника», «Электротехника», «Источники и приемники излучения», «Прикладная оптика», «Оптические измерения», «Конструирование оптико-электронных приборов», «Оптические материалы и технологии», «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения», «Комплексы приема и обработки данных систем специального назначения», «Математическое моделирование систем специального назначения», «Методы и средства обработки данных систем специального назначения», «Электронные системы специального назначения», «Эксплуатация систем специального назначения». В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, назначение и области применения систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- правила выполнения эскизов деталей; правила нанесения размеров на чертеже детали и сборочной единицы; правила выполнения сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации (дисциплина «Инженерная графика»);
- основы материаловедения, конструкционные материалы и технологию их обработки; физическую сущность и возможности материалов, используемых в современном приборостроении (дисциплина «Материаловедение»);
- возможности и назначение современного технологического оборудования и инструментов; теоретические основы процессов резания, обработки давлением, электрофизических и электрохимических методов обработки конструкционных материалов (дисциплина «Технологии конструкционных материалов»);
- основные показатели качества, системы стандартизации, сертификации продукции (дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»);
- законы механики деформируемых тел; методы, гипотезы, принципы построения расчетных схем для деформируемого тела; типовые диаграммы растяжения-сжатия призматического стержня, механические константы материала; тензоры напряжений и деформации в точках тела, удельная потенциальная энергия; обобщенный закон Гука; методы расчетов элементов приборов на прочность, жесткость и устойчивость; напряженно-деформированное состояние типовых элементов системы допусков и посадок (дисциплина «Прикладная механика»);
- элементную базу электронных устройств и микропроцессорную технику, используемую в изделиях оплотехники (дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника»);
- электрические и магнитные цепи, переходные процессы в цепях, электрические машины (дисциплина «Электротехника»);
- основные виды источников и приёмников оптического излучения (дисциплина «Источники и приемники излучения»);
- свойства и назначение оптических элементов, деталей и узлов; виды и устройства оптических систем, их основные характеристики; метода габаритного расчёта оптических систем; характеристики качества изображения оптических систем (дисциплина «Прикладная оптика»);
- методы и средства оптических измерений; методы анализа функциональных и принципиальных схем оптических контрольно-измерительных устройств; требования к оптическим и метрологическим характеристикам оптических контрольно измерительных устройств (дисциплина «Оптические измерения»);
- методы и принципы конструирования оптико-электронных приборов (дисциплина «Конструирование оптико-электронных приборов»);
- типы, марки и свойства оптических материалов, абразивов и вспомогательных материалов; методы и способы обработки оптических материалов; технологию оседания типовых оптических элементов (дисциплина «Оптические материалы и технологии»);
- физические основы и принципы построения электронных и оптико-электронных систем специального назначения (дисциплина «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения»);

- технические характеристики комплексов приема и обработки данных систем специального назначения (дисциплина «Комплексы приема и обработки данных систем специального назначения»);
- основы теории математического моделирования сложных технических систем (дисциплина «Математическое моделирование систем специального назначения»);
- методы и электронные средства обработки данных систем специального назначения (дисциплины «Методы и средства обработки данных систем специального назначения» и «Электронные системы специального назначения»);
- виды эксплуатационной документации и правила регламентных работ (дисциплина «Эксплуатация систем специального назначения»);

уметь:

- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД (дисциплина «Инженерная графика»);
- обосновывать выбор видов конструкционных материалов и технологий их обработки, используемых в приборостроении (дисциплина «Материаловедение»);
- обосновывать выбор технологического оборудования и инструментов при решении технологических задач (дисциплина «Технология конструкционных материалов»);
- пользоваться информационными ресурсами и современными средствами измерения и поверки, обосновывать их выбор для решения конкретных задач оптотехники (дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»);
- обрабатывать результаты испытаний на растяжение, сжатие, кручение, изгиб, твердость решать задачи напряженно-деформированного состояния элементов: стержней, валов, балок, брусьев и стержневых статически определимых и статически неопределимых систем, применять теории прочности, обобщенный закон Гука в практических расчетах; конструировать типовые детали, механизмы и функциональные устройства оптотехники (дисциплина «Прикладная механика»);
- использовать контрольно-измерительные приборы для решения задач оптотехники; составлять и анализировать качество технологических процессов (производства оптических, оптико-электронных и лазерных приборов и систем) (дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника»);
- осуществлять рациональный выбор электрических машин и устройств, пользоваться электроизмерительными приборами (дисциплина «Электротехника»);
- осуществлять корректный выбор элементов оптических систем, источников и приёмников оптического излучения (дисциплина «Источники и приемники излучения»);
- пользоваться основами синтеза оптических систем, элементов, деталей и узлов; анализировать устройства и качество изображения оптических систем, в том числе с применением современных компьютерных технологий; формулировать требования к устройству и качеству изображения оптических систем (дисциплина «Прикладная оптика»);
- использовать оптические контрольно-измерительные приборы для решения задач оптотехники (дисциплина «Оптические измерения»);
- конструировать типовые оптические детали и функциональные устройства оптотехники; оценивать технологичность, рассчитывать показатели качества типовых оптических деталей и элементов устройств оптотехники; пользоваться информационными ресурсами для решения профессиональных задач (дисциплина «Конструирование оптико-электронных приборов»);
- выбирать типы, марки оптических материалов для создания оптических элементов с необходимыми свойствами; выбирать способ и технологию формообразования оптических элементов с заданными свойствами; оценивать технологичность, рассчитывать показатели качества оптических элементов устройств оптотехники (дисциплина «Оптические материалы и технологии»);

- рассчитывать параметры и характеристики электронных и оптико-электронных систем специального назначения (дисциплина «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения»);
- рассчитывать основные параметры систем приема и обработки данных оптико-электронных приборов специального назначения (дисциплина «Комплексы приема и обработки данных систем специального назначения»);
- проводить анализ и расчет оптических систем оптико-электронных приборов (дисциплина «Математическое моделирование систем специального назначения»);
- проектировать и разрабатывать электронные средства хранения и обработки данных систем специального назначения (дисциплины «Методы и средства обработки данных систем специального назначения» и «Электронные системы специального назначения»);
- анализировать и оценивать риски при эксплуатации оптико-электронной аппаратуры (дисциплина «Эксплуатация систем специального назначения»).

владеть:

- технологией создания чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- навыками выполнения чертежей и эскизов стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений и сборочных единиц с применением систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Инженерная графика»);
- навыками проведения оценки свойств различных материалов (дисциплина «Материаловедение»);
- начальными навыками оптимизации решений конкретных реальных технологических задач (дисциплина «Технология конструкционных материалов»);
- современными методами и средствами измерения, проверки и контроля (дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»);
- методами проведения испытания материалов на машинах и установках, методами сценочной прочности и деформативности элементов конструкций в условиях статических и динамических нагрузок; методами построения расчетных схем деформируемых элементов; анализом полученных решений в терминах сопротивления материалов и механики деформируемых тел; типовыми методиками и пакетами прикладных программ расчёта элементов и функциональных устройств оплотехники (дисциплина «Прикладная механика»);
- типовыми методиками выполнения измерений различных величин и характеристик (дисциплина «Электроника и микропроцессорная техника»);
- типовыми методами и пакетами прикладных программ расчёта электрических цепей и элементов; методами выбора элементов и устройств электротехники (дисциплина «Электротехника»);
- навыками работы при измерении параметров и определении характеристик источников и приёмников оптического излучения (дисциплина «Источники и приемники излучения»);
- типовыми методиками расчета и проектирования оптических систем, в том числе в среде автоматизированного проектирования оптики (дисциплина «Прикладная оптика»);
- навыками работы со средствами оптических измерений; типовыми методиками выполнения оптических измерения различных величин и характеристик (дисциплина «Оптические измерения»);
- типовыми методиками расчёта и проектирования оптических систем с использованием современных программных устройств (дисциплина «Конструирование оптико-электронных приборов и систем»);
- методами входного и выходного контроля параметров оплотехники; оценки технологичности элементов, узлов и схем оплотехники (дисциплина «Оптические материалы и технологии»);
- методами расчета и проектирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения (дисциплина «Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения»);

- методами проектирования и оптимизации оптико-электронных систем приема и обработки данных (дисциплина «Комплексы приема и обработки данных систем специального назначения»);
- типовыми методиками расчета электронных и оптико-электронных систем, в том числе с использованием профессиональных программных продуктов (дисциплины «Математическое моделирование систем специального назначения» и «Электронные системы специального назначения»);
- навыками получения и обработки оптической информации (дисциплина «Методы и средства обработки данных систем специального назначения»);
- навыками проведения регламентных работ и технического обслуживания оптико-электронной аппаратуры (дисциплина «Эксплуатация систем специального назначения»);

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

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

уметь:

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

владеть:

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

6.7. ООП специалитета по циклу С.2 должна предусматривать обязательное изучение дисциплин «Основы оптики», «Экология». В результате их изучения обучающийся должен знать:

- законы волновой, геометрической и квантовой оптики; основные свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация; основы теории излучения, взаимодействия света с веществом в пассивных и активных средах; скалярную теорию дифракции, теории двулучевой и многолучевой интерференции, теорию поляризации, квантовую теорию излучения (дисциплина «Основы оптики»);
- факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства ох-

раны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития (дисциплина «Экология»);

уметь:

- решать типовые задачи по практическим вопросам фотометрии, теории излучения, интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света (дисциплина «Основы оптики»);
- осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий, грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией (дисциплина «Экология»);

владеть:

- навыками проведения фотометрических расчетов и расчетов дифракционных кружков рассеяния при наличии амплитудно-фазовых транспарантов (дисциплина «Основы оптики»);
- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды (дисциплина «Экология»).

6.8. ООП специалитета по циклу С.3 должна предусматривать обязательное изучение дисциплин «Теория оптико-электронных систем», «Проектирование оптико-электронных приборов». В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- основы теории когерентных и некогерентных оптико-электронных систем (дисциплина «Теория оптико-электронных систем»);
- методы расчета и проектирования оптико-электронных приборов (ОЭП) (дисциплина «Проектирование оптико-электронных приборов»);

уметь:

- проводить расчет детерминированных и случайных сигналов в оптико-электронном тракте (дисциплина «Теория оптико-электронных систем»);
- рассчитывать параметры ОЭП на системо- и схемотехническом уровнях с использованием систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Проектирование оптико-электронных приборов»);

владеть:

- навыками проведения энергетических расчетов оптико-электронных систем на базе частотно-пространственных методов представления оптических сигналов (дисциплина «Теория оптико-электронных систем»);
- навыками проведения габаритных и энергетических расчетов ОЭП, использования современной элементной базы (дисциплина «Проектирование оптико-электронных приборов»);

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

знать:

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

уметь:

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

владеть:

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

Таблица 2

Структура ООП специалитета

Код цикла, раздела	Учебные циклы, разделы и дисциплины	Трудоемкость, зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
С.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	47	
	<u>Базовая часть</u> 1. История 2. Иностранный язык 3. Философия 4. Экономика	23	1. ОК- 1, 2, 3, 6 2. ОК- 6, 8, 9, 10 3. ОК- 2, 3, 7, 10 4. ОК- 4, 5, 7, 10
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	24 12	
С.2	Математический и естественнонаучный цикл	94	
	<u>Базовая часть</u> 1. Аналитическая геометрия 2. Математический анализ 3. Интегралы и дифференциальные уравнения 4. Линейная алгебра и функции многих переменных 5. Информатика 6. Физика 7. Химия	49	1. ПК - 1, 4 2. ПК - 1, 4 3. ПК - 1, 4 4. ПК - 1, 4 5. ПК - 2, 3, 6 6. ПК - 1, 4, 7 7. ПК - 1, 4
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	45 14	
С.3	Профессиональный цикл	161	
	<u>Базовая часть</u> 1. Начертательная геометрия 2. Инженерная графика 3. Материаловедение 4. Технология конструкционных материалов 5. Метрология, стандартизация и сертификация 6. Прикладная механика 7. Электроника и микропроцессорная техника 8. Электротехника 9. Источники и приемники излучения 10. Прикладная оптика 11. Оптические измерения 12. Конструирование оптико-электронных приборов 13. Оптические материалы и технологии 14. Электронные и оптико-электронные приборы специального назначения 15. Комплексы приема и обработки данных систем специального назначения 16. Математическое моделирование систем специального назначения 17. Методы и средства обработки данных систем специального назначения 18. Электронные системы специального назначения 19. Эксплуатация систем специального назначения	85	1. ПК – 9, 4 2. ПК – 4, 9, 22, 29 3. ПК – 24, 31 4. ПК – 23, 26, 27, 29 5. ПК – 8, 36, 40, 41 6. ПК – 10, 33 7. ПК – 21, 24 8. ПК – 10, 24 9. ПК – 16, 18, 24, 32 10. ПК – 9, 14, 16, 22 11. ПК – 7, 16, 17, 40 12. ПК – 9, 21, 22, 25 13. ПК – 15, 27, 28, 29 14. ПК – 2, 14, 16, 24 15. ПК – 2, 3, 4, 21, 25 16. ПК – 1,2,3,4,6,15,22 17. ПК – 3, 4, 6, 10, 16 18. ПК – 10, 24, 22 19. ПК – 12, 26, 30, 33
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	76 18	
С.4	Физическая культура	2	ОК - 2, 8
С.5	Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа	30	ПК - 9, 12, 15, 27, 28, 29, 25, 26, 30

С.6	Итоговая государственная аттестация	26	
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	360	

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

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

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

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

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

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

7.6. Объем учебных занятий обучающихся не должен превышать 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых

МГТУ им. Н.Э. Баумана дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися. Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц.

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

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

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

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

7.11. ООП должна включать лабораторные работы по следующим дисциплинам: «Физика», «Химия», «Информатика», «Основы оптики», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Прикладная механика», «Электроника и микропроцессорная техника», «Электротехника», «Источники и приемники излучения», «Безопасность жизнедеятельности», «Прикладная оптика», «Оптические измерения», «Конструирование оптико-электронных приборов», «Оптические материалы и технологии», «Математическое моделирование систем специального назначения», «Проектирование оптико-электронных приборов», рабочие программы которых предусматривают формирование соответствующих умений и навыков.

7.12. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

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

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

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

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- выступить с докладом на конференции.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

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

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

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

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

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

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

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