

**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

« ____ » _____ 2011 г.

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

**по направлению подготовки
211000 – Конструирование и технология электронных средств**

Квалификация (степень)

Бакалавр

**МОСКВА
2011 г.**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ¹

Направление подготовки «Конструирование и технология электронных средств» (211000) утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.12.2009 г. № 789.

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 (ФГОС ВПО) по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств» (211000) на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования, полученного МГТУ им. Н.Э. Баумана в результате установления в отношении него 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 по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматике, Методического управления и Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана.

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.

Порядок разработки, утверждения и внесения изменений в образовательный стандарт определяется «Порядком разработки образовательных стандартов МГТУ им. Н.Э. Баумана».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения.....	5
2. Термины, определения, сокращения.....	5
3. Характеристика направления подготовки.....	8
4. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров	9
5. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата.....	14
6. Требования к структуре основных образовательных программ бакалавриата.....	21
7. Требования к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата.....	37
8. Оценка качества освоения основных образовательных программ бакалавриата.....	45
9. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке и экспертизе образовательного стандарта бакалавриата.....	48

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий собственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (СОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки **211000 Конструирование и технология электронных средств** образовательным учреждением высшего профессионального образования Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана), имеющим на территории Российской Федерации государственную аккредитацию.

1.2. Право на реализацию основной образовательной программы, отвечающей указанному выше направлению подготовки, МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Основанием для разработки собственных образовательных стандартов МГТУ им. Н.Э. Баумана является Указ Президента РФ № 732 от 1 июля 2009г.

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;

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;

направление подготовки – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

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 бакалавриата – 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;

профиль – направленность основной образовательной программы бакалавриата на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки 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 направлению подготовки бакалавров – совокупность требований, обязательных для

исполнения всеми подразделениями университета, участвующими в разработке и реализации основных образовательных программ по данному направлению подготовки бакалавров.

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;
УЦ ООП	– учебный цикл основной образовательной программы;
ФГОС ВПО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.
ЭС	- электронные средства
CALS	- компьютерные системы сопровождения жизненного цикла изделий

3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах)* 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 соот- ветствии с принятой классифи- кацией ООП	Наимено- вание		
ООП бакалавриата	62	бакалавр	4 года	240**)

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

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

Профильная направленность ООП бакалавриата определяется профилирующей кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей образовательную программу по соответствующему направлению подготовки. К основным профилям направления 211000 относятся:

№	Номер профиля	Наименование профиля
1	211001	Проектирование и технология электронно-вычислительных средств
2	211002	Проектирование и технология радиоэлектронных средств
3	211003	Проектирование и технология микроволновых средств
4	211004	Проектирование и технология наноэлектронных средств
5	211005	Технология электронных средств
6	211006	Информационные технологии проектирования электронных средств
7	211007	Информационные радиоэлектронные средства
8	211008	Информационные навигационные средства и системы

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ

4.1. Область профессиональной деятельности бакалавров включает все этапы жизненного цикла изделий электронной техники: исследование, проектирование и конструирование, технологию производства, эксплуатацию и утилизацию электронных средств различного назначения, в том числе информационные системы сопровождения жизненного цикла изделий электронной техники, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, эргодизайна, условиям эксплуатации, компьютерного сопровождения жизненного цикла изделий и экономическим показателям.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств» (211000) являются: радиоэлектронные средства, электронно-вычислительные средства, средства телекоммуникаций, наноэлектронные и наносистемные средства, конструкторско-технологическая информатика, технологические процессы производства электронных средств, технологические материалы и технологическое оборудование для производства электронных средств, технологическая, конструкторская, программная и эксплуатационная документация, методы и средства контроля, настройки и испытания электронных средств, методы обеспечения качества при производстве электронных средств, методы конструирования электронных средств, методы разработки технологических процессов, системы автоматизированного проектирования и компоненты CALS технологий.

4.3. Бакалавр по направлению подготовки **211000 Конструирование и технология электронных средств** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;

научно-исследовательской;
информационно-аналитической;
монтажно-наладочной;
сервисно-эксплуатационной.

4.4. Бакалавр по направлению подготовки **211000 Конструирование и технология электронных средств** должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов электронных средств и систем;

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

системотехнический, схемотехнический, конструкторский и технологический расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизированного проектирования и CALS технологий;

использование методов и средств конструкторско-технологической информатики и CALS технологий в проектно-конструкторской деятельности;

разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ в условиях комплексной автоматизации;

сопровождение и учет результатов проектно-конструкторской деятельности средствами информационно-управляющих систем;

управление проектно-конструкторской деятельностью;

решение вопросов эргодизайнерского проектирования ЭС;

обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов разработок в производство;
- выполнение работ по технологической подготовке производства;
- подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии;
- проведение производственного и информационного аудита бизнес процессов на производстве;
- выполнение работ по созданию и сопровождению информационно-управляющих технологических систем;
- сертификация производства электронных средств и его результатов;
- планирование и проведение экспериментальных исследований и испытаний электронных средств;
- системное технологическое проектирование;
- участие в организации метрологического обеспечения производства электронных средств;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых групп исполнителей;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;
- участие в разработке организационно-технических мероприятий по запуску электронных средств в производство;

научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической и патентной информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов программ автоматизированного проектирования и исследования;

проведение измерений, экспериментов и наблюдений, анализ результатов, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок в производство;

организация целевой поисковой изобретательской деятельности, выявления патентоспособных решений и защиты интеллектуальной промышленной собственности для продукции предприятия;

монтажно-наладочная деятельность:

участие в организации наладки, настройки, регулировки и опытной поверки оборудования, оснастки и программных средств.

участие в монтажно-наладочных работах, проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, систем и деталей выпускаемой продукции;

выполнение монтажно-наладочных работ при изготовлении конструктивов первого и второго уровней;

информационно-аналитическая:

разработка и эксплуатация систем информационного сопровождения жизненного цикла изделий электронной техники;

проведение системного анализа производственных процессов;

анализ потоков движения документации и элементов при конструкторско-технологическом проектировании и производстве и их оптимизация по интегральным и дифференциальным критериям;

разработка методик, программ, планов и организация проведения информационно-аналитического сопровождения проектных процедур, экспериментов и испытаний, компьютерный анализ их результатов.

сервисно-эксплуатационная деятельность:

настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;

поверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

составление заявок на оборудование и запасные части, оснастку, материалы, подготовка технической документации на ремонт;

составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

организация сервисных работ несложных электронных средств;

выполнение несложных работ при эксплуатации электронных средств;

ведение документации по отказам электронных средств при их эксплуатации;

эксплуатация информационно-управляющих конструкторско-технологических систем.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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

способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);

способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

способностью адекватно оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);

способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 8);

способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

способностью 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 (ОК-11);

способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже «интермедиа» (ОК-14);

способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК- 15);

способностью владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);

способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17);

способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18);

способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-19);

владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, в том числе с использованием навыков самоконтроля; готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности, необходимого для освоения профессиональных умений в процессе обучения в Университете и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания МГТУ им. Н.Э. Баумана (ОК-20).

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

общефессиональные компетенции:

способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);

способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных и базовыми инструментами конструкторско-технологических информационных систем (ПК-5);

способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);

способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК - 7).

проектно-конструкторская деятельность:

способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-8);

способностью использовать технологии творческого мышления и полученные знания для нахождения инновационных решений при проектировании электронных средств, прогнозировать возможности и параметры конечного продукта (изделия) (ПК-9);

готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-10);

готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-11);

способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-12);

готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-13);

производственно-технологическая деятельность:

готовностью внедрять результаты разработок (ПК-14);

способностью участвовать в выполнении работ по технологической подготовке производства (ПК-15);

способностью создавать документацию, применять информационные системы их учета и обработки и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии (ПК-16);

готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-17);

способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-18);

научно-исследовательская деятельность:

способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной документации (ПК-19);

способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-20);

готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-21);

готовностью создавать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-22);

готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-23);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-24);

готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-25);

готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов (ПК-26);

готовностью использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-27).

монтажно-наладочная деятельность:

готовностью к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств (ПК-28);

готовностью к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования (ПК-29);

готовностью к монтажу, настройке, испытанию и внедрению информационно-управляющих конструкторско-технологических систем (ПК-30);

информационно-аналитическая:

способность эксплуатировать системы информационного сопровождения жизненного цикла изделий электронной техники (ПК-31);

готовность проводить системный анализ технологических процессов, прототипов проектируемых изделий, применять методы решения изобретательских задач (ПК-32);

готовностью использовать методы автоматизированного конструкторско-технологического проектирования (ПК-33);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью принимать участие в организации технического обслуживания и настройки электронных средств (ПК-34);

готовностью осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-35);

способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-36);

способность создавать и эксплуатировать информационно-управляющие конструкторско-технологические системы (ПК-37);

готовностью разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, эксплуатации технологического оборудования (ПК-38).

5.3. Выпускник МГТУ им. Н.Э. Баумана по программе бакалавриата должен обладать следующими дополнительными компетенциями:

по профилю 211001 – проектирование и технология электронно-вычислительных средств:

способностью разрабатывать проектную, конструкторскую, технологическую и эксплуатационную документацию на создаваемые электронно-вычислительные средства различного назначения, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПСК-1,1);

способностью к проведению пуско-наладочных, контрольно-испытательных и эксплуатационных работ на создаваемых электронно-вычислительных средствах (ПСК-1,2);

по профилю 211002 – проектирование и технология радиоэлектронных средств:

способностью разрабатывать проектную, конструкторскую, технологическую и эксплуатационную документацию на создаваемые радиоэлектронные средства различного назначения, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПСК-2,1);

способностью к проведению пуско-наладочных, контрольно-испытательных и эксплуатационных работ на создаваемых радиоэлектронных средствах (ПСК-2,2);

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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

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

и разделов:

- физическая культура (Б.4);
- учебная и производственная практики (Б.5);
- итоговая государственная аттестация (Б.6).

6.2 Каждый учебный цикл имеет базовую и вариативную части, включая дисциплины по выбору студента. 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 магистратуре.

6.3. Базовая (обязательная) часть цикла Б.1. содержит следующие дисциплины: «История», «Иностранный язык», «Философия», «Экономика и организация 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;
- особенности общественного сознания, своеобразие нравов и обычаев людей в различные исторические эпохи, социально-экономические аспекты научно-технического прогресса, вклад научных школ МГТУ им. Н.Э.Баумана в развитие технического потенциала страны;

- 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;
- базовую лексику изучаемого иностранного языка, грамматическую структуру для понимания форм и конструкций, характерных для устного и письменного общения;
- 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;

уметь:

- анализировать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их исторической динамике и взаимосвязи;
- анализировать социальную информацию, выявлять роль отечественной науки и техники в развитии общества, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа;
- логически мыслить и формировать свою собственную оценку исторических событий в стране и в мире;
- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности, ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе;
- читать тексты на иностранном языке, передавать их содержание на родном или иностранном языке в устном и письменном виде;

- определять потребности в производственных ресурсах, производить расчеты экономических показателей;

- использовать полученные знания в деятельности при экономическом обосновании хозяйственных решений и расчетов параметров эффективности;

Владеть:

- теоретико-методологическим инструментарием исторической науки при осуществлении самостоятельного интеллектуального поиска;

- методикой анализа социальных явлений и процессов, навыками оценки складывающихся в стране и за рубежом ситуаций, ведения дискуссии, диалога, на общественно-политические темы;

- технологией использования основных положений и методов социальных, гуманитарных наук при решении профессиональных задач;

- навыками аргументации и обоснования собственной точки зрения по актуальным социальным проблемам, грамотного изложения материала в устной и письменной форме;

- навыками перевода информации из зарубежных источников, иметь опыт реферирования текстов, выступления с докладами и презентациями на бытовые и профессиональные темы;

- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;

- навыками проведения экономических расчетов для ведения хозяйственной деятельности.

6.4. Базовая часть цикла Б.2 содержит следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции многих переменных», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Функциональная логика и теория алгоритмов», «Физика», «Химия», «Конструкторско-технологическая информатика», В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- метод математической индукции, бином Ньютона, неравенство Бернулли, понятия ограниченного и неограниченного множества, классы числовых функций, понятие числовой последовательности и её предела, геометрическую иллюстрацию предела, критерий Коши, первый и второй замечательные пределы, свойства функций, непрерывных в точке, классификацию точек разрыва функций, понятие производной функции и её геометрический смысл, уравнения касательной и нормали к графику функции в точке (модуль «Элементарные функции и пределы»); основные правила дифференцирования функций, формулы дифференцирования элементарных функций, понятие и правило вычисления дифференциала функции, теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, теорему Бернулли – Лопиталья, формулу Тейлора, условия экстремума функции, понятие выпуклости функции и точки перегиба (модуль «Дифференциальное исчисление функций одного переменного», дисциплина «Математический анализ»);

- понятия геометрического вектора, нуль-вектора, связанного и свободного векторов, свойства линейных операций над векторами, критерий линейной зависимости векторов, определение ортонормированного базиса, правила скалярного и векторного произведения векторов, механический и геометрический смысл произведений векторов, определение и свойства смешанного произведения векторов, условие компланарности трёх векторов (модуль «Векторная алгебра»); формулировку определения прямоугольной системы координат, виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве, виды уравнений плоскости в пространстве (модуль «Аналитическая геометрия»); канонические уравнения и параметры для эллипса, гиперболы и параболы, канонические уравнения для эллипсоида, конуса, гиперболоида и параболоида (модуль «Кривые и поверхности второго порядка»); виды матриц, линейные операции с матрицами, теорему о единственности обратной матрицы, формулы Крамера, фундаментальное решение однородной системы линейных

алгебраических уравнений, метод Гаусса, теорему о структуре общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений», дисциплина «Аналитическая геометрия»);

- понятие первообразной, свойства неопределённого интеграла, методы интегрирования, свойства определённого интеграла, формулу Ньютона-Лейбница, понятие о несобственном интеграле, теорему Коши о существовании и единственности решения однородного дифференциального уравнения, обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, уравнение Бернулли, частное и общее решения однородного дифференциального уравнения высшего порядка, понятие о краевой задаче для уравнений второго порядка, теорему о существовании и единственности решения однородного линейного дифференциального уравнения, 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, фундаментальную систему решений, метод Лагранжа вариации произвольных постоянных, характеристическое уравнение и область его применения, понятие устойчивости по Ляпунову (дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения»);

- критерий линейной зависимости векторов, свойства линейно независимых векторов, понятие базиса линейного пространства, неравенство Коши-Буняковского, понятие нормы и ортонормированного базиса, свойства матрицы Грамма, понятие линейного оператора и его матрицы, виды линейных операций, понятие обратной матрицы, свойства собственных векторов линейного оператора, понятие самосопряжённого оператора и его свойства, понятие ортогональной матрицы и её свойства, метод Лагранжа, классификация кривых и поверхностей второго порядка, свойства функции нескольких переменных, формула Тейлора для функции нескольких переменных, понятие

градиента функции и его свойства, функция Лагранжа, понятие векторной функции нескольких переменных (дисциплина «Линейная алгебра и функции многих переменных»);

- принципы построения и работы информационных систем, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения для WEB технологий (модуль «Информационные конструкторско-технологические системы»), сведения о языках программирования, применение кластерных вычислений для инженерных расчетов, реализации базовых вычислительных алгоритмов на языке C (C++) на гетерогенных кластерных платформах (модуль «Вычислительные методы и программные средства для инженерных расчетов») (дисциплина «Конструкторско-технологическая информатика»);

- методы физических исследований, законы сохранения энергии, импульса, понятие консервативной силы, виды механических волн, волновое уравнение, явление интерференции волн, постулаты Эйнштейна, релятивистский закон сложения скоростей, основное уравнение релятивистской механики, основное уравнение термодинамики, понятие термодинамической энтропии, распределение Максвелла, явления переноса в газах, теорема Гаусса для электростатического поля, уравнение Пуассона, законы Ома, Джоуля - Ленца, принцип суперпозиции магнитных полей, закон Био – Савара – Лапласа, теорема Гаусса для магнитного поля, основные положения электромагнитной теории Максвелла, уравнение электромагнитной волны в веществе, электронная теория дисперсии, волновые свойства света, характеристики теплового излучения, гипотеза Планка, принцип неопределённости Гейзенберга, уравнение Шредингера, понятие туннельного эффекта, физика поверхности, спектр атома водорода, правила отбора для квантовых чисел, виды лазеров и их применение, понятие сверхпроводимости, явление термоэлектронной эмиссии, понятие проводимости, эффект Холла,

классификация элементарных частиц и типы их взаимодействий (дисциплина «Физика»);

- Квантово-механическую модель атома водорода, принцип неопределенностей Гейзенберга, понятие волны де-Бройля, волновое уравнение Э. Шредингера, квантовые числа, понятие атомной орбитали, строение многоэлектронного атома, принцип Паули, правила Хунда и Клечковского, принцип минимальной энергии, электронные конфигурации атомов, энергетические характеристики атомов, элементы химической термодинамики и кинетики, электрохимические процессы в электролитах, принципы коррозии и защита металлов (модуль «Основы неорганической химии»); общие химико-физические свойства s -, p -, d -, f - элементов, металлов, сплавов, физико-химические свойства элементарных полупроводников, химия поверхности (модуль «Металлы, неметаллы и полупроводники») (дисциплина «Химия»);

- понятие алгоритма, свойства алгоритмов, понятие машины Тьюринга, универсальные алгоритмические модели, арифметические и логические операции, методы анализа алгоритмов, понятие графа, мультиграфа, подграфа, дерева графа, маршрутов, цепей, циклов, основные алгоритмы теории графов, понятие высказывания, операции над множествами, понятия кортежа, отношения, логических функций, основные функции булевой алгебры, нормальные формы булевых функций, логические схемы, карты Карно (дисциплина «Функциональная логика и теория алгоритмов»).

уметь:

- вычислять пределы числовых последовательностей и функций, находить и классифицировать точки разрыва функций (модуль «Элементарные функции и пределы»); дифференцировать сложные функции и функции, заданные параметрически или неявно, применять дифференциал для приближённого вычисления значения функции, использовать правило Бернулли – Лопиталья для раскрытия неопределённостей, применять формулу Тейлора для приближённых вычислений значений функции, проводить

аналитическое исследование функций путем нахождения асимптот, интервалов возрастания и убывания, экстремумов, точек перегиба (модуль «Дифференциальное исчисление функций одного переменного» дисциплины «Математический анализ»);

- решать системы линейных уравнений по формулам Крамера, выполнять разложение вектора по базису (модуль «Векторная алгебра»); определять значения углов между прямыми на плоскости и в пространстве, вычислять расстояния от точки до прямой и от точки до плоскости (модуль «Аналитическая геометрия»); применять метод сечений для исследования поверхностей второго порядка (модуль «Кривые и поверхности второго порядка»); выполнять сложение и умножение матриц, находить ранг матрицы, вычислять обратную матрицу, решать системы линейных неоднородных уравнений (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений» дисциплины «Аналитическая геометрия»);

- вычислять неопределённый интеграл от тригонометрических функций, рациональных дробей, иррациональных выражений, применять метод интегрирования по частям, вычислять определённые и несобственные интегралы, вычислять площадь плоской фигуры и объём тела вращения, решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, уравнения Бернулли, применять метод вариации произвольных постоянных для решения системы линейных дифференциальных уравнений (дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения»);

- выполнять переход от одного базиса к другому, приводить матрицу к диагональному виду, приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду, применять критерий Сильвестра, дифференцировать сложные и неявно заданные функции, вычислять экстремум функции нескольких переменных, исследовать векторные функции на непрерывность и дифференцируемость (дисциплина «Линейная алгебра и функции многих переменных»);

- использовать современные информационные системы, в том числе а основе WEB технологий, разрабатывать модули информационных систем на основе технологии «тонкого клиента» (модуль «Информационные конструкторско-технологические системы»), применять вычислительные методы и разрабатывать на языках высокого уровня (C, C++) программные средства для инженерных расчетов (модуль «Вычислительные методы и программные средства для инженерных расчетов») (дисциплина «Конструкторско-технологическая информатика»)

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

- определять тип химической реакции, выполнять расчёт скорости химической реакции, определять основные физические характеристики неорганических веществ (дисциплина «Химия»);

- формулировать задачи логического характера, составлять таблицы истинности для различных логических операций, анализировать систему булевых функций на полноту и независимость, строить машину Тьюринга для различных задач, определять характеристики алгоритмов (дисциплина «Функциональная логика и теория алгоритмов»).

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 «Конструкторско-технологическая информатика»)

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

- навыками работы в химической лаборатории, умением определять концентрацию вещества в растворах, умением проводить очистку вещества (дисциплина «Химия»).

- навыками анализа алгоритмов, терминологией алгебры логики, теории алгоритмов, математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов (дисциплина «Функциональная логика и теория алгоритмов»).

6.5. Базовая часть цикла Б.3 содержит следующие дисциплины: «Введение в специальность», «Инженерная и компьютерная графика», «Электроника и микроэлектроника», «Основы управления техническими системами», «Основы аналоговой и цифровой схемотехники», «Основы конструирования приборов», «Теоретические основы конструирования и надежности ЭС», «Технология производства ЭС», «Основы САПР», «Управление качеством ЭС», «Технологические процессы микроэлектроники». В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- историю эволюции вычислительной техники, поколения развития ЭВМ, принципы построения ключевых, нейро-, квантовых, биокомпьютеров, основы радиотехники, способы передачи, хранения и обработки данных, принципы проектирования, разработки конструкции и технологии производства ЭС (дисциплина «Введение в специальность»);

- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, назначение и области применения систем

автоматизированного проектирования; правила выполнения эскизов деталей; правила нанесения размеров на чертеже детали и сборочной единицы; правила выполнения сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации, принципы построения и применения программ компьютерной графики (дисциплина «Инженерная и компьютерная графика»);

- виды технологических процессов обработки материалов, сплавов, пластмасс, конструкционных материалов, основные характеристики оборудования для производства и испытаний, технологические процессы производства электронных средств и тенденции их развития (дисциплина «Технология производства ЭС»);

- критерии, отечественные и международные стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности, основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности (дисциплина «Основы безопасности жизнедеятельности»);

- методы менеджмента качества электронных средств, организация и проведение испытаний при производстве электронных средств, анализ статистических данных (дисциплина «Управление качеством ЭС»);

- уровни конструктивной иерархии электронных средств; методы расчета параметров и характеристик конструкций электронных средств, принципы проектирования конструкции высокой надежности, устойчивой к тепловым и механическим воздействиям, электромагнитная совместимость ЭС (дисциплина «Теоретические основы конструирования и надежности ЭС»);

- основные физические явления и закономерности, на основании которых работают электронные и микроэлектронные устройства (дисциплина «Электроника и микроэлектроника»);

- параметры и характеристики точности, взаимозаменяемости, надежности, теплостойкости, вибропрочности, виброустойчивости, износостойкости, а также параметры, технические характеристики и основные методики расчета конструкции электромеханических, электромагнитных,

электронных и других типовых элементов, передаточных механизмов, преобразователей и исполнительных устройств, основы проектирования микроэлектромеханических устройств (дисциплина «Основы конструирования приборов»);

- принципы построения информационных и управляющих систем автоматического управления, методы анализа, синтеза и оптимизации систем автоматического управления в установившихся и переходных режимах при стандартных входных воздействиях (дисциплина «Основы управления техническими системами»).

уметь:

- демонстрировать сведения о материалах, применяемых в различных отраслях народного хозяйства, осуществлять поиск информации о современных материалах и их технологических свойствах (дисциплина «Введение в специальность»);

- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры, выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с помощью компьютерных программ (дисциплина «Инженерная и компьютерная графика»);

- выполнять типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержней, балок, ферм, пластин и оболочек, анализировать структурные и кинематические схемы основных видов механизмов, определять законы движения и действующие в них силы, выполнять проектировочные и поверочные расчёты типовых элементов машин: подшипников, шестерен и зубчатых колёс, муфт, разъёмных и неразъёмных соединений, шпонок и штифтов (дисциплина «Основы конструирования приборов»);

- подтверждать работоспособность выбранного конструкторского решения с учетом реальных условий эксплуатации, используя различные

конструкторские расчеты (дисциплина «Теоретические основы конструирования и надежности ЭС»);

- проводить проектирование одного из видов технологического процесса по заданному алгоритму, разработать технологическое оснащение для проведения технологических операций, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию (дисциплина «Технология производства ЭС»);

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования, использовать методы и инструменты разработки конструкций и технологий электронных средств, использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности (дисциплина «Основы САПР»);

- грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим (дисциплина «Основы безопасности жизнедеятельности»);

- представлять процесс (закон) управления в виде структуры, оценить характеристики и параметры систем автоматического управления, осуществить анализ устойчивости исходной и скорректированной системы, выбрать структуру корректирующего алгоритма или устройства (дисциплина «Основы управления техническими системами»);

- провести расчет параметров схемы электрической принципиальной устройства, выбрать параметры компонентов, обеспечивающие работоспособность устройства в соответствии с заданными электрическими требованиями (дисциплина «Основы аналоговой и цифровой схемотехники»);

- осуществлять выбор показателей для оценки качества технологических процессов, управлять качеством технологических процессов по выбранным показателям качества, разрабатывать системы управления качеством ЭС (дисциплина «Управление качеством ЭС»).

владеть:

- навыками поиска и систематизации информации из фундаментальных и периодических изданий по тематике направления подготовки (дисциплина «Введение в специальность»);
- технологией создания чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД, навыками выполнения чертежей и эскизов стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений и сборочных единиц с применением систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Инженерная и компьютерная графика»);
- умением составлять операционные эскизы типовых технологических процессов, применяемых в точном приборостроении: резание, сварка, обработка давлением, литьё, методы формирования микро- и наноструктур (дисциплина «Технология производства ЭС»);
- умением измерять напряжения методом тензометрирования и прогибы с использованием индикаторов часового типа, методиками определения кинематических характеристик механизмов, проведения силового расчета механизмов, методом синтеза сопряженных профилей плоских и пространственных зацеплений (дисциплина «Основы конструирования приборов»);
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации (дисциплины «Основы САПР» и «Технология производства ЭС»);
- методами экспериментального исследования материалов, конструкций и технологических процессов изготовления электронных средств, методикой оценки технологичности конструкций изделий, навыками анализа технологических операций, применяемых при производстве и обработке материалов (дисциплина «Технология производства ЭС»);
- методами контроля качества изделий (дисциплина «Управление качеством ЭС»);

- методами и способами расчета и моделирования электрических схем и их отдельных узлов (дисциплины «Основы аналоговой и цифровой схемотехники»);
- методиками расчета тепловых режимов узлов электронной аппаратуры, расчета электронной аппаратуры на устойчивость к механическим, ударным и акустическим воздействиям, расчета электромагнитной совместимости электронной аппаратуры, методами обеспечения надежности электронной аппаратуры (курс «Теоретические основы конструирования и надежности ЭС»);
- навыками оценки точности выходных характеристик функциональных узлов при обеспечении качества ЭС, обработки и анализа информации контрольных карт при управлении качеством технологических процессов, анализа и обобщения полученной информации для управления качеством ЭС (дисциплина «Управление качеством ЭС»).

Структура ООП бакалавриата

Таблица 2

Код цикла, раздела	Учебные циклы, разделы и дисциплины	Трудоемкость, зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	35	
	<u>Базовая часть</u> Б.1.1. Иностранный язык Б.1.2. История Отечества Б.1.3. Философия Б.1.4. Экономика и организация производства	23	1. ОК - 1, 2, 3 2. ОК - 1, 2, 3, 4 3. ОК - 1, 2, 3 4. ОК - 1, 2, 3, 5, 6, 8
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	12 6	
Б.2	Математический и естественнонаучный цикл	70	
	<u>Базовая часть</u> Б.2.1 Математический анализ Б.2.2 Интегралы и дифференциальные уравнения	36	1. ПК - 1, 8 2. ПК - 1, 8 3. ПК - 1, 8 4. ПК - 1, 8

	Б.2.3 Аналитическая геометрия Б.2.4 Линейная алгебра и функции многих переменных Б.2.5 Функциональная логика и теория алгоритмов Б.2.6 Физика Б.2.7 Химия Б.2.9 Конструкторско-технологическая информатика		5. ОК - 6, 8, ПК - 1, 4, 8 6. ПК - 1, 3, 7 7. ПК - 1, 3, 7
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	34 8	
Б.3	Профессиональный цикл <u>Базовая часть</u> Б.3.1 Введение в специальность Б.3.2 Инженерная и компьютерная графика Б.3.3 Основы САПР Б.3.4 Электроника и микроэлектроника Б.3.5 Основы управления техническими системами Б.3.6 Основы аналоговой и цифровой схемотехники Б.3.7 Основы конструирования приборов Б.3.8 Теоретические основы конструирования и надежности ЭС Б.3.9 Технология производства ЭС Б.3.10 Управление качеством ЭС Б.3.11 Технологические процессы микроэлектроники	105 67	1. ОК - 1, 8, 9 2. ПК - 1, 4 3. ПК - 1, 4, 8 4. ПК - 6 5. ПК - 5, 6, 11 6. ПК - 5, 9 7. ПК - 12, 13 8. ПК - 12, 13 9. ПК - 13 10. ПК - 2, 10, 13 11. ПК - 10, 11 12. ПК - 3, 9, 14, 16 13. ПК - 5, 6, 12 14. ПК - 2, 13, 15, 17
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору. Набор дисциплин устанавливается отдельно по каждому профилю	38 6	
Б.4	Физическая культура	2	ОК - 1, 8
Б.5	Учебная и производственная практики	14	ПК - 9, 10
Б.6	Итоговая государственная аттестация	14	
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	240	

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

7.1. Профилирующие кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана самостоятельно разрабатывают и утверждают ООП подготовки бакалавра, которая включает 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.

Профиль ООП определяется профилирующей кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана в соответствии с примерной основной образовательной программой ВПО.

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

7.2. При разработке бакалаврских программ определены возможности Университета в формировании общекультурных компетенций выпускников (например, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера). В МГТУ им. Н.Э. Баумана 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 и организации внеаудиторной работы (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) с целью формирования и развития

профессиональных навыков обучающихся. Учебный процесс должен предусматривать 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 (миссией) ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе должен составлять не менее 20 процентов от общего объема аудиторных занятий. Лекционные занятия не могут составлять более 40 процентов общего объема аудиторных занятий.

7.4. В учебной программе каждой дисциплины (модуля, курса) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органической увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП.

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее 2 зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более 3 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 Б.1, Б.2 и Б.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает Ученый совет МГТУ им. Н.Э. Баумана.

7.6. Максимальный объем учебных занятий 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 им. Н.Э. Баумана дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения студентами.

Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц.

7.7. Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 28 академических часа. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре. До 8 академических часов в неделю отводится на самостоятельное выполнение практических, курсовых работ и курсовых проектов в части реализации личностно-ориентированной компоненты обучения, по индивидуальным заданиям и планам.

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 2 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. МГТУ им. Н.Э. Баумана обязан обеспечить обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

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

7.12. Программа бакалавриата вуза должна включать:
лабораторные практикумы по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области физики, химии, электротехники и электроники, метрологии, стандартизации и технических измерений, безопасности жизнедеятельности, физических основ микро- и наноэлектроники, основ конструирования электронных средств, технологии производства электронных средств, схемотехники электронных средств, материалов и компонентов электронных средств и CALS технологий;

практические занятия по дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области иностранного языка, математики, физики, информационных технологий, электротехники и электроники, инженерной и компьютерной графики, основ конструирования электронных средств, схемотехники электронных средств, CALS технологиям, экономики и организации производства;

лабораторные практикумы и/или практические занятия по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.13. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

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

право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей, курсов) и их влиянию на будущий профиль подготовки;

право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей, курсов) на основании аттестации;

обязанность выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

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

Выделяют:

учебно-технологическую практику (4 недели (20 часов в неделю), после 2 семестра), в рамках которой обучаемых проходит радиомонтажные,

литейные, сварочные и металлообрабатывающие мастерские с возможностью вариативной сдачи квалификационной аттестации на рабочий разряд;

языковую практику (вариативно, 4 недели, после 4 семестра), в рамках которой студент имеет возможность пройти по желанию (факультативно) языковую стажировку по международным программам академической мобильности, программам маршрутного обучения и обмена и т.п.;

конструкторско-технологическую практику (8 недель, после 6 семестра), в рамках которой обучаемый непосредственно работает в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях Университета на должностях по профилю подготовки.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются профилирующими кафедрами МГТУ им. Н.Э. Баумана по каждому виду практики с учетом личностно-профессиональных предпочтений обучаемого. Каждому обучаемому выдается персональное задание на практику, максимально учитывающее профиль обучения.

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

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

Курсовая научно-исследовательская работа является основой для формирования исследовательских и экспериментальных компетенций и формирует принципы организации научно-исследовательской работы обучаемого по профилю обучения, предполагает дополнительную образовательную, научно-исследовательскую и методическую работу в части:

изучения специальной литературы и другой научно-технической информации, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;

участия в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;

осуществления сбора, обработки, анализа и систематизацию научно-технической информации по индивидуальному заданию (индивидуальному плану КНИРС);

участия в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;

составления отчетов (разделов отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию) НИОКР;

выступления с докладом на конференциях, школах-семинарах, симпозиумах и т.п.;

прохождения программ дополнительного обучения по профилю проводимых исследований;

публикации статей по результатам научных исследований в периодических изданиях;

проведения всех видов научно-исследовательской и методической работы.

7.15. Реализация основных образовательных программ бакалавриата 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, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 50 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее шести процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания. 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.

7.16. Основная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) 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 и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

При этом должна быть обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе не менее чем для 25 процентов обучающихся.

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 1-2 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.

7.17. Ученый совет МГТУ им. Н.Э. Баумана при введении основных образовательных программ по направлению подготовки утверждает размер средств на реализацию соответствующих основных образовательных программ.

Финансирование реализации основных образовательных программ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов финансирования высшего учебного заведения².

7.18. МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующий основные образовательные программы подготовки бакалавров, должен располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-

² Пункт 2 статьи 41 Закона Российской Федерации «Об образовании» от 10 июля 1992 г. № 3266 -1 (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 150; 2002, № 26, ст. 2517; 2004, № 30, ст. 3086; № 35, ст. 3607; 2005, № 1, ст. 25; 2007, № 17, ст. 1932; № 44, ст. 5280).

исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации бакалаврской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

оборудование, позволяющее изучать, моделировать и проектировать современные технологические операции и процессы производства электронных средств; современную измерительную аппаратуру; средства вычислительной техники; пакеты прикладных программ проектирования электронных средств и технологических процессов; специализированные установки исследовательского назначения в соответствии с содержанием основной образовательной программы подготовки бакалавра.

При использовании электронных изданий в МГТУ им. Н.Э. Баумана гарантируется обеспечение каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. На 100 студентов дневного отделения в Университете имеется не менее 10 компьютеров, подключенных к сетям типа Интернет.

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

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 разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения по соответствующей дисциплине.

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. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

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 должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины, и другие.

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 защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по усмотрению Университета.

Выпускная квалификационная работа бакалавра выполняется поэтапно, согласно регламентированным маршрутам проектирования электронных средств на всем протяжении 8 семестра обучения (17 недель) с двумя обязательными промежуточными аттестациями.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы), а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются Положением ВКР МГТУ им. Н.Э. Баумана.

9. СОСТАВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ СТАНДАРТА

9.1. Состав группы разработчиков образовательного стандарта:

- | | | |
|--|-------|---------------|
| 1) Заведующий кафедрой «Проектирование и технология производства электронной аппаратуры» МГТУ им. Н.Э. Баумана, член-корреспондент РАН, профессор, доктор технических наук - руководитель рабочей группы | _____ | В.А. Шахнов |
| 2) Заведующий кафедрой «Технологии приборостроения» МГТУ им. Н.Э. Баумана, профессор, доктор технических наук – ответственный исполнитель | _____ | В.Д. Шашурин |
| 3) Заместитель директора по научной работе Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана, заведующий кафедрой «Конструирование и производство электронной аппаратуры», профессор, доктор технических наук – ответственный исполнитель | _____ | А.А. Столяров |

9.2. Состав группы экспертов образовательного стандарта:

- | | | |
|---|-------|------------------|
| 1) Директор ЗАО «НИИ интроскопии» Московского научно-производственного объединения «Спектр», академик РАН, профессор, доктор технических наук | _____ | В.В. Клюев |
| 2) Директор Института проблем проектирования в микроэлектронике РАН, академик РАН, профессор, доктор технических наук | _____ | А.Л. Стемповский |
| 3) Генеральный директор ООО «Промышленная компания «Альтоника» | _____ | С.А. Лукачев |