

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



Утверждаю

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.А. Александров
А.А. Александров
«18» *марта* 2013 г.



ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
по направлению подготовки
221700 «Стандартизация и метрология»

Квалификация (степень)

Бакалавр

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

Москва, 2013 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление подготовки **221700 Стандартизация и метрология** утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.09.2009 г. № 337

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки **221700 Стандартизация и метрология** на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования в результате утверждения в отношении МГТУ им. Н.Э. Баумана категории «Национальный исследовательский университет техники и технологий».

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

Образовательный стандарт разработан с участием Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, Методического управления и Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, сотрудников кафедры МТ-4 факультета МТ МГТУ им. Н.Э. Баумана, ВНИИ Метрологической службы Госстандарта России.

В стандарте учтены положения Национальной рамки квалификаций Российской Федерации, разработанной в соответствии с Соглашением о взаимодействии между Министерством образования и науки Российской Федерации и Российским союзом промышленников и предпринимателей и с учетом опыта построения Европейской рамки квалификаций, национальных рамок стран-участниц Болонского и Копенгагенского процессов.

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» (приказ ректора от 27.12.2010 г. № 31-03/1664).

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

*Из положения о ремесленном учебном заведении
Московского воспитательного дома*

МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

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

За прошедшие два века со дня образования в 1830 году Московского ремесленного учебного заведения ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана подготовил около 200 тысяч инженеров, в значительной степени определивших инженерный потенциал страны, внес большой вклад в развитие российской науки и техники, в создание и развитие наиболее наукоемких областей промышленности – машиностроительной, приборостроительной, авиационной, ракетно-космической, атомной, оборонной, информационных технологий.

МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1989 г. первым в стране получил статус технического Университета.

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

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

В 1995 г. Указом Президента РФ включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов России. В 2006 г. стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов в рамках приоритетного национального проекта «Образование». В 2009 г. установлена категория «Национальный исследовательский университет».

Основой подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана выступает гармоничное сочетание естественнонаучного, технического и гуманитарного образования с высоким уровнем практического обучения в ведущих областях науки и техники

и непосредственным участием студентов в научных исследованиях и разработках Университета.

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

Основополагающими принципами Университета являются:

- развитие сложившихся и становление новых научных школ, направлений образовательной и научно-производственной деятельности на основе глубокого анализа потребностей инновационного развития экономики, приоритетов ее высокотехнологичных предприятий и оборонного потенциала;
- разработка и внедрение новейших образовательных технологий, совершенствования направлений подготовки выпускников Университета с опорой на традиции сложившейся и постоянно развивающейся в Университете классической русской инженерной школы политехнического образования;
- стимулирование научно-производственной деятельности подразделений Университета по разработке и производству инновационной научно-технической продукции на базе достижений фундаментальной науки и прикладных научных исследований;
- оснащение научных лабораторий и учебных классов современным оборудованием, привлечение высокопрофессионального инженерного персонала, оптимизация форм и методов организации учебного процесса, создание научно-образовательных комплексов, как в Университете, так и на базовых профильных предприятиях;
- развитие системы довузовской подготовки на базе профильных школ и лицеев, российских молодежных программ "Шаг в будущее" и "Космонавтика", сети подготовительных курсов, различных олимпиад;
- обеспечение подготовки кадров высшей квалификации, приобретения второго высшего образования и повышения квалификации;
- выполнение функции базового вуза Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию и Ассоциации технических университетов.

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

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

Оглавление

Общие положения	2
Миссия МГТУ им. Н.Э. Баумана.....	Ошибка! Закладка не определена.
Оглавление.....	Ошибка! Закладка не определена.
1. Область применения образовательного стандарта.....	6
2. Термины, определения, сокращения	7
3. Характеристика направления подготовки	9
4. Характеристика профессиональной деятельности бакалавров	10
5. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата	13
6. Требования к структуре основных образовательных программ бакалавриата	22
7. Требования к условиям реализации основной образовательной программы бакалавриата	40
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	46

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования Университета (ОСУ) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 221700 Стандартизация и метрология 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 в соответствии с данным ОСУ, МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 28.07.2011 г. № 626).

1.3. Основными пользователями ОСУ являются:

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

1.3.2. Студенты университета, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению ООП вуза по данному направлению подготовки;

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

1.3.4. Должностные лица и руководители подразделений университета, осуществляющие управление качеством образовательного процесса в университете;

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

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

1.3.7. Органы, обеспечивающие финансирование образования;

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

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

1.3.10. Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки.

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:

образование – общественно значимое благо, под которым понимается единый целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, семьи, общества, государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенций определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого и физического развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов;

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

обучение – целенаправленный процесс организации учебной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками, компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению ими опыта применения научных знаний в повседневной жизни, формирование у обучающихся мотивации к получению образования на протяжении всей жизни;

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

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

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

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

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

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 соответствующих образовательных технологий;

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

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

квалификация – характеристика уровня подготовки (готовности) к выполнению определенного вида профессиональной деятельности или конкретных трудовых функций;

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

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

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

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

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

образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавров – нормативный документ, определяющий требования

к высшему профессиональному образованию по направлению подготовки бакалавров, самостоятельно устанавливаемые университетом и обязательные для исполнения всеми подразделениями университета, участвующими в разработке и реализации основных образовательных программ по данному направлению подготовки бакалавров;

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

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

ВПО	– высшее профессиональное образование;
ООП	– основная образовательная программа;
ОК	– общекультурные компетенции;
ОСУ	– образовательный стандарт высшего профессионального образования Университета;
ОП	– общепрофессиональные компетенции;
ПК	– профессиональные компетенции;
ПСК	– профильно-специализированные компетенции;
УЦ ООП	– учебный цикл основной образовательной программы;
ФГОС ВПО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

3.1. В Российской Федерации, в данном направлении подготовки реализуются ООП ВПО, освоение которых позволяет лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, получить квалификацию (степень) «бакалавр».

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

Таблица 1.

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП, включая последип- ломный отпуск	Трудоем- кость (в зачетных единицах)*)
	Код в соответствии с принятой классификацией 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.

Профили подготовки бакалавриата по данному направлению определяются профилирующими кафедрами, ответственными за разработку ООП и качество подготовки выпускников бакалавриата по данному направлению, и утверждаются приказом ректора (от 10.10.2012 г. № 02.01-03/1583).

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ

4.1. Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

установление, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу ее производства, применения (потребления), транспортировки и утилизации;

участие в разработке метрологического обеспечения, метрологический контроль и надзор, нацеленные на поддержание единства измерений, высокое качество и безопасность продукции (услуги), высокую экономическую эффективность для производителей и потребителей на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности;

участие в создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства и реализации продукции на основе отечественных и международных нормативных документов;

обеспечение функционирования систем подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг заданным требованиям.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- продукция (услуги) и технологические процессы;

- оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий;
- методы и средства измерений, испытаний и контроля;
- техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности;
- нормативная документация.

4.3. Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- проектная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются профилирующей кафедрой совместно с объединениями работодателей, организациями-работодателями, заинтересованными в выпускниках МГТУ по данному направлению подготовки.

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

4.4. Задачи профессиональной деятельности бакалавров.

Бакалавр по направлению подготовки 221700 Стандартизация и метрология должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Производственно-технологическая деятельность:

- обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;
- участие в освоении на практике систем управления качеством;
- подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг, требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров;
- оценка уровня брака и анализ причин его возникновения, разработка технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению;

- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств; разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений; проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;
- определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; установление оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля; выбор средств измерений, испытаний и контроля;
- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации;

Организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых коллективов исполнителей;
- участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
- участие в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации продукции;
- проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов; разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- участие в аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование и т.п.) и подготовка отчетности по установленным формам;
- выполнение работ, обеспечивающих единство измерений;

Научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;
- участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;
- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, сертификации;

Проектная деятельность:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний;
- расчет и проектирование деталей и узлов измерительных, контрольных и испытательных приборов и стендов в соответствии с техническими заданиями и с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка рабочей проектной и технологической документации в области метрологического и нормативного обеспечения качества и безопасности продукции, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с метрологическим обеспечением и управлением качеством;
- использование современных информационных технологий при проектировании средств и технологий метрологического обеспечения, стандартизации и определения соответствия установленным нормам.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

Для описания результатов образования на языке компетенций в них

выделены две группы:

- общекультурные,
- профессиональные.

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

Профессиональные компетенции определяют общепрофессиональные (инвариантные для родственных направлений профессиональной подготовки) компетенции, а так же их компетенции в проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности

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

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

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
- (ОК-1);
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- способностью находить организационно – управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-3);
- умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-4);
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-5);
- умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-6);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-7);
- использованием основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-8);

- способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- владением одним из иностранных языков на уровне бытового общения, пониманием основной терминологии сферы своей профессиональной деятельности (ОК-10);
- использованием основных естественнонаучных законов в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-11);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12);
- владением основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);
- 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-16);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-17);
- готовностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18).

Познавательные компетенции (П):

- способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать и применять их при решении базовых профессиональных и социальных задач (П-1);

- культурой мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации соответствующих данных (П-2);
- способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании с готовность к непрерывному образованию, в том числе обучению в магистратуре, переобучению и самообучению, профессиональной мобильности (П-3);
- свободным владением русским языком как средством делового общения и обмена научно-технической информацией (П-4);
- владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения (П-5);
- способность к поиску, хранению, переработке и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (П-6);
- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде реферативных обзоров (П-7).

Творческие компетенции (Т):

- способность выявлять, формулировать, преобразовывать поставленную задачу и принимать верные решения на основе имеющихся знаний, умений и навыков (Т-1);
- способность к самостоятельному выбору способа решения проблемы из альтернативных вариантов на основе выявления и устранения противоречий в системе (Т-2);
- способность к переносу знаний из одной области в другую для генерации идей (Т-3);
- способность решать нестандартные задачи, в том числе за пределами профессионального поля деятельности (Т-4);

Социально-личностные компетенции (СЛ):

- способность строить в коллективе конструктивные отношения, эффективно работать в качестве члена творческой группы, в том числе междисциплинарной и международной, с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач (СЛ-1);
- способность соблюдать общепринятые в социальном межкультурном взаимодействии нормы морали и права, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (СЛ-2);
- готовность участвовать в принятии групповых решений, разрешать конфликты ненасильственно, участвовать в поддержании и улучшении

демократических институтов (СЛ-3);

- владением культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (СЛ-4);
- способность формировать и отстаивать свою гражданскую позицию на основе патриотизма, осознания социальной значимости своей будущей профессии, устойчивой мотивации к профессиональной деятельности, ощущения принадлежности к выдающимся научно-педагогическим школам Университета и приверженности к корпоративным ценностям ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана (СЛ-5);
- готовность к самостоятельной работе, владением методами достижения высокой работоспособности и обеспечения эффективности своих действий, владеть приемами защиты от эмоциональной перегрузки (СЛ-6);
- владением средствами укрепления здоровья, коррекции физического развития посредством физкультуры и спорта, поддержания физического уровня, необходимого для процесса обучения в Университете и для полноценной социальной и профессиональной деятельности после его окончания (СЛ-7).

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

Общепрофессиональными (ОП):

- понимать роль математических и естественнонаучных наук и способность к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОП-1);

по видам деятельности:

Производственно-технологическая деятельность:

- участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ; осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов (ПК-1);
- участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2);

- выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством (ПК-3);
- определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля; разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-4);
- производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-5);
- участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия (ПК-6);
- осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7);
- участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации (ПК-8);
- проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-9);

Организационно-управленческая деятельность:

- организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);
- участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);
- проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);
- участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);
- участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; в проведении

аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

- проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством; разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);
- составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);
- проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17);

Научно-исследовательская деятельность:

- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);
- принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);
- проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);
- принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21);

Проектная деятельность:

- производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний (ПК-22);
- принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-23);
- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию,

оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации (ПК-24);

- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-25);

Другие (специальные) виды деятельности деятельности:

- участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ПК-26).

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

Профиль 1. «Метрология и метрологическое обеспечение»:

- принимать участие в работе по метрологическому обеспечению разработке, производства, испытаний и эксплуатации выпускаемой предприятием продукции (ПСК-1,1);
- выполнять работы по подготовке проектов по внедрению новой измерительной техники, организационно-технических мероприятий по повышению эффективности производства, совершенствованию метрологического обеспечения, средств и методов измерений, контроля и испытаний (ПСК-1,2);
- обеспечивать составление локальных поверочных схем, устанавливать оптимальную периодичность и разработку календарных графиков поверки средств измерений (ПСК-1,3);
- участвовать в проводимых исследованиях по автоматизации производственных процессов, связанных с применением средств измерения, в работе по определению потребности предприятия в этих средствах (ПСК1,4);
- осуществлять контроль за оснащением технологического процесса всеми предусмотренными регламентом средствами измерений, соответствием применяемых в подразделениях предприятия средств и методов измерений требованиям по соблюдению заданных режимов производства и качества продукции (ПСК-1,5).

Профиль 2. «Стандартизация и метрология»:

- содействовать внедрению государственных и отраслевых стандартов, стандартов предприятия и другой нормативно-технической документации, регламентирующей нормы точности измерений, методы и средства поверки (ПСК2,1);
- принимать участие в разработке новых и пересмотре действующих стандартов, технических условий и других документов по стандартизации и сертификации, в их внедрении на предприятии (ПСК2,2);
- принимать участие в работах по стандартизации, нормализации и унификации, подготовке заданий по внедрению новых прогрессивных стандартов на выпускаемую продукцию (ПСК2,3);
- проводить систематическую проверку применяемых на предприятии стандартов, технических условий и других документов по стандартизации и сертификации с целью обеспечения соответствия их показателей современному уровню развития науки и техники, требованиям внутреннего рынка, экспортным требованиям (ПСК2,4);
- участвовать в подготовке предложений о необходимости изменений утверждаемых на предприятии стандартов и технических условий, изменений, вносимых в техническую документацию, а также рекомендаций по пересмотру или отмене устаревших документов по стандартизации, внедрению прогрессивных форм, методов и систем стандартизации (ПСК2,5);
- осуществлять контроль за изготовлением и испытаниями опытных образцов стандартизованных и унифицированных изделий, деталей, за выполнением подразделениями предприятия заданий по стандартизации и подготовке к проведению сертификации продукции и услуг (ПСК2,6).

Профиль 3. «Метрология наноструктур и нанотехнологий»:

- владеть научными принципами работы и навыками практического применения технических средств обеспечения нанометрологии: сканирующей, зондовой, туннельной, атомно-силовой и ближнепольной микроскопией, включая их сравнительный анализ и обоснование области рационального применения (ПСК-3.1);
- понимать специфические особенности наноразмерных объектов, определяющие нестабильность, точность и неопределенность результатов наноизмерений (ПСК-3.2);
- понимать особенности методов анализа и интерпретации результатов наноизмерений (ПСК-3.3);
- владеть научными принципами и техническими средствами силового тестирования нанообъектов методами индентирования в интересах наноматериаловедения, перспективных конструкционных материалов для новой техники, включая медико-биологические направления (ПСК-3.4);
- владеть научными принципами и техническими средствами поверки и

калибровки в области нанометрологии (ПСК-3.5).

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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

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

В результате студент должен

знать:

- основы классификации и структурирования информации и знаний;
- основные способы, формы и операции мышления;
- методы и технические средства информационных технологий, применяемых для создания, сохранения, управления и обработки данных;
- законы развития технических систем;
- методы системного анализа для исследования сложных объектов и выделения их существенных признаков;
- методы выявления и устранения физических и технических противоречий;
- историю культурного развития человека и человечества;
- методы организации коллективной творческой работы;
- полидисциплинарные методы оценки технических решений;

- историю инженерной деятельности и вклад выдающихся инженеров в цивилизационное развитие, место ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана в отечественной науке и технике;
- методы повышения работоспособности, функциональной активности основных систем организма, предупреждения заболеваний;

уметь:

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

владеть:

- навыками публичных выступлений, в том числе в сфере научной и деловой коммуникации;
- навыками работы с источниками научно-технической информации, в том

числе с поисковыми системами Интернет;

- навыками выявления и анализа широкого круга проблем – технических, организационных, экономических;
- навыками выделения существенных признаков изучаемых процессов;
- навыками применения методов решения творческих задач;
- навыками управления производством, маркетингом, логистикой, инжинирингом, системным проектированием и прогнозированием;
- навыками использования нормативных правовых документов в специализированной деятельности;
- навыками использования современных оздоровительных систем физического воспитания.

6.3. Базовая часть цикла Б.1. «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» должна содержать следующие дисциплины: «История», «Иностранный язык», «Философия», «Экономика». 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.

Базовая часть цикла Б.2 «Математический и естественнонаучный цикл» содержит следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции многих переменных», «Информатика», «Физика», «Химия». 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 – Лопиталя, 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, гиперboloида 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 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, 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, 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»);

- химические свойства элементов ряда групп периодической системы, классы химических соединений и виды связей, типы химических реакций (дисциплина «Химия»),

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 – Лопиталю 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»);
- применять современные средства разработки и отладки программ на одном из языков программирования (дисциплина «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 органических веществ (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 работы в химической лаборатории, умением определять концентрацию вещества в растворах, умением проводить очистку вещества (дисциплина «Химия»).

6.4. Базовая часть профессионального цикла Б.3 должна содержать следующие дисциплины: «Введение в специальность», «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Учебно-технологический практикум», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин», «Электротехника и электроника», «Материаловедение и технология материалов», «Технология обработки и модификации материалов» «Безопасность жизнедеятельности», «Физические основы измерений и эталоны», «Метрология», «Основы технического регулирования», «Взаимозаменяемость и нормирование точности», «Методы и средства измерений и контроля», «Организация и технология испытаний», «Управление качеством». В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- права и обязанности студентов университета, историю и научные школы университета, основные объекты профессиональной деятельности и виды применяемой на них техники и технологий, примеры научных достижений и проектных разработок учёных и специалистов в области знаний, относящихся к будущей, профессиональной деятельности обучающихся (дисциплина «Введение в специальность»);

- теоретические основы построения изображений пространственных форм на плоскости. Правила построения изображений способом прямоугольного проецирования (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- требования ЕСКД и международного стандарта ИСО по выполнению и оформлению конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Назначение и области применения систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Инженерная графика»);
- способы формообразования заготовок и деталей машин требуемого качества методами литья, сварки, обработки давлением, обработки резанием (дисциплина «Учебно-технологический практикум»);
- правовые основы и системы стандартизации и сертификации, организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства измерения физических и химических величин, (дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»);
- сведения о механических свойствах конструкционных материалов, теорию напряжённо-деформированного состояния, основы теории прочности и механики разрушения, критерии прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций (дисциплина «Сопротивление материалов»);
- классификацию, области применения и функциональные возможности механизмов, основные параметры движения механизмов, методы синтеза механизмов по критериям качества передачи движения (дисциплина «Теория механизмов и машин»);
- классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин, основы проектирования деталей машин (дисциплина «Детали машин»);
- назначение, области применения и принципы действия основных устройств электротехники и электроники, законы и методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей (дисциплина «Электротехника и электроника»);
- основные классы современных материалов, их маркировку, свойства и области применения, сведения о влиянии состава и строения вещества на его механические и технологические свойства (дисциплина «Материаловедение и технология материалов»);
- виды технологических процессов обработки материалов и сплавов, основные характеристики оборудования для производства и испытаний (дисциплина «Технология обработки и модификации материалов»);
- физические основы измерений (дисциплина «Физические основы измерений и эталоны»);
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений; способы оценки точности и неопределенности измерений; принципы выбора методов и средств измерений (дисциплина «Метрология»);

- основы технического регулирования (дисциплина «Основы технического регулирования»);
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц (дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности»);
- методы, виды, цели и задачи измерений и контроля; назначение, область применения, принцип действия, методику работы, технические и метрологические характеристики средств измерений и контроля (дисциплина «Методы и средства измерений и контроля»);
- методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции, правила проведения испытаний и приемки продукции методы, технологию организации и проведения испытаний машин и приборов (дисциплина «Организация и технология испытаний»);
- методы планирования, обеспечения, оценки и управления качеством на всех этапах жизненного цикла изделия (дисциплина «Управление качеством»).

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»);
- создавать изображения пространственных фигур на плоскости и решать геометрические задачи на плоских изображениях (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц с использованием правил начертательной геометрии и стандартов ЕСКД (дисциплина «Инженерная графика»);
- по виду заготовки детали определять, к какой из групп материалов она относится (чугуны, стали, цветные металлы), и каким из методов обработки материалов она получена (литьё, давление, сварка, механическая обработка) (дисциплина «Учебно-технологический практикум»);
- применять контрольно-измерительную технику: микрометры, измерительные головки, нутромеры, оптиметры, длиномеры, измерительные микроскопы (дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»);
- выполнять типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержней, балок, ферм, пластин и оболочек (дисциплина «Сопротивление материалов»);
- анализировать структурные и кинематические схемы основных видов механизмов, определять законы движения звеньев механизма (дисциплина «Теория механизмов и машин»);

- выполнять проектировочные и поверочные расчёты типовых элементов машин: подшипников, шестерен и зубчатых колёс, муфт, разъёмных и неразъёмных соединений, шпонок и штифтов (дисциплина «Детали машин»);
- пользоваться основными электрическими стрелочными и электронными измерительными приборами, читать и собирать простейшие электрические и электронные схемы, рассчитывать статические характеристики двигателей переменного и постоянного тока по паспортным данным с учетом изменения основных управляющих воздействий (дисциплина «Электротехника и электроника»);
- обосновывать выбор материалов деталей машин и узлов на основе заданных сведений об условиях их эксплуатации и с учётом технологических свойств материалов (дисциплина «Материаловедение и технология материалов»);
- проводить проектирование одного из видов технологического процесса обработки материала или сплава по заданному алгоритму (дисциплина «Технология обработки и модификации материалов»);
- анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения (дисциплина «Физические основы измерений и эталоны»);
- устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерений и контроля; применять аттестованные методики выполнения измерений (дисциплина «Метрология»);
- Использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию; проводить нормоконтроль технической документации; применять методы и принципы стандартизации при разработке нормативных документов; проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям (дисциплина «Основы технического регулирования»);
- устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц (дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности»);
- применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов; проводить поверку, калибровку, ремонт и юстировку средств измерения; (дисциплина «Методы и средства измерений и контроля»);
- разрабатывать технологию испытаний и оценивать точность и достоверность их результатов, применять аттестованные методики выполнения измерений, испытаний и контроля (дисциплина «Организация и технология испытаний»);
- применять методы контроля и управления качеством, анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака (дисциплина «Управление качеством»).

владеть:

- навыками поиска и систематизации информации из фундаментальных и периодических изданий по тематике направления подготовки (дисциплина «Введение в специальность»);
- навыками построения трёхмерных объектов методом проекций (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- навыками выполнения чертежей (эскизов) стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений, сборочных единиц, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Инженерная графика»);
- умением составлять операционные эскизы типовых технологических процессов, применяемых в машиностроении: резание, сварка, обработка давлением, литьё (дисциплина «Учебно-технологический практикум»);
- навыками выполнения измерений геометрических параметров и отклонений формы типовых деталей, измерений параметров шероховатости поверхности (дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»);
- умением измерять напряжения методом тензометрирования и прогибы с использованием индикаторов часового типа (дисциплина «Сопротивление материалов»);
- методикой определения кинематических характеристик механизма, навыками проведения силовых расчетов механизмов, методом синтеза сопряженных профилей типовых плоских и пространственных зацеплений (дисциплина «Теория механизмов и машин»);
- навыками конструирования типовых деталей, их соединений; механических передач, рам и станин, корпусных деталей (дисциплина «Детали машин»);
- навыками выбора элементов электротехнических и электронных устройств по справочным данным, подключения двигателей постоянного и переменного тока к питающей сети, умением регулировать частоту вращения двигателей (дисциплина «Электротехника и электроника»);
- навыками проведения оценки свойств различных материалов (дисциплина «Материаловедение и технология материалов»);
- навыками анализа технологических операций, применяемых при производстве и обработке материалов (дисциплина «Технология обработки и модификации материалов»);
- навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений (дисциплина «Физические основы измерений и эталоны»);
- навыками обработки результатов измерений и оценки их точности (неопределенности) (дисциплина «Метрология»);
- навыками применения стандартных программных средств в области технического регулирования; требованиями технических регламентов к

безопасности в сфере профессиональной деятельности; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками оформления нормативно-технических документов (дисциплина «Основы технического регулирования»);

- навыками решения задач обеспечения взаимозаменяемости, нормирования и контроля точности изделий и их составных частей; навыками указания требований к точности в конструкторской и технологической документации (дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности»);
- навыками работы на сложном контрольно-измерительном оборудовании (дисциплина «Методы и средства измерений и контроля»);
- навыками практического использования совокупности знаний о принципах, методах, организации и технологии испытаний на различных стадиях жизненного цикла продукции (дисциплина «Организация и технология испытаний»);
- навыками использования основных инструментов управления качеством (дисциплина «Управление качеством»).

6.5. Вариативная часть профессионального цикла Б.3 содержит следующие дисциплины для профилей:

Профиль 1. «Метрология и метрологическое обеспечение», дисциплины – «Метрологическое обеспечение жизненного цикла изделий», «Организационные и экономические основы метрологического обеспечения», «Метрологический анализ», «Электрические измерения неэлектрических величин»

В результате их изучения студент должен

знать:

- основы фазохронометрического подхода получения информации о функционировании машин и механизмов; виды информационно-метрологических устройств;
- показатели эффективности метрологического обеспечения;
- основы электрических измерений; причины возникновения и способы и методы устранения погрешностей, возникающих при электрических измерения неэлектрических величин;
- организационную структуру метрологического обеспечения; методы оценки затрат и экономической эффективности мероприятий по метрологическому обеспечению

уметь:

- организовывать системы метрологического обеспечения на различных этапах жизненного цикла сложных технических объектов;

- давать оценку эффективности измерений, точности и надежности средств измерений;
- разрабатывать структурные схемы измерительных устройств электрических измерений неэлектрических величин;
- пользоваться нормативной документацией в области метрологического обеспечения; применять основные принципы экономической эффективности метрологического обеспечения

владеть:

- методами и способами организации системы метрологического обеспечения сложных технических объектов с учетом специфики процессов проектирования, производства, испытаний, эксплуатации;
- стратегиями метрологического обеспечения;
- навыками моделирования электроизмерительных приборов и преобразователей для измерения неэлектрических величин в различных средах проектирования;
- навыками применения нормативных документов для решения задач по метрологическому обеспечению

Профиль 2. «Стандартизация и сертификация», дисциплины «Основа проектирования средств сертификационных испытаний», «Введение в системы качества»

В результате их изучения студент должен

знать:

- основные принципы внешнего и внутреннего проектирования продукции и особенности проектных задач при создании и выборе испытательного оборудования; основные конструктивные схемы стендов для испытаний на внешние механические и климатические воздействия;
- современные системы менеджмента качества; требования стандартов ИСО 9000, ИСО 14000; ОHSAS 18000 к системам менеджмента; виды и схемы процессов организации и методы управления ими;

уметь:

- производить декомпозицию конструкций испытательного оборудования; проводить расчеты основных функциональных параметров стендового и испытательного оборудования для воспроизведения нагрузок различного вида;
- применять методы математического анализа и моделирования при разработке систем менеджмента качества, выявлять и оценивать несоответствия, анализировать причины их возникновения и разрабатывать предложения по предупреждению и устранению;

владеть:

- навыками и представлениями об особенностях установки и сопряжения объектов испытаний с элементами испытательного оборудования, о тарировке датчиков и калибровке контрольно-измерительных трактов в составе испытательного оборудования;
- навыками практического освоения систем менеджмента качества;

Профиль 3. «Метрология наноструктур и нанотехнологий», дисциплины – «Основы нанометрологии», «Введение в теорию управления квантово-механическими процессами», «Введение в теорию самоорганизации»

В результате их изучения студент должен

знать:

- физические особенности нанометрологии; методы и средства
- интерференционных измерений, использование принципов микроскопии в наноизмерениях;
- о методах и средствах измерения и управления квантово-механическими объектами и процессам, их проектирования в современных условиях, автоматизации и повышения метрологических параметров;
- основы синергетики и самоорганизации;

уметь:

- проводить анализ погрешностей и неопределенностей измерений в нанометровом диапазоне.
- участвовать в разработке новых прецизионных цифровых измерительных систем с учетом квантовой специфики систем и объектов;
- проводить анализ сложности систем на основе математических критериев и методов теории информации;

владеть:

- методиками поверки и калибровки растровых и атомно-силовых электронных микроскопов.
- навыками в использовании и автоматизации используемых и вновь разрабатываемых измерительных систем с учетом квантовых эффектов;
- методами математического моделирование явлений самоорганизации;

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

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

В результате прохождения практик и практикума обучающийся должен:

уметь:

- работать на современном метрологическом оборудовании;
- проводить метрологическую экспертизу технической документации на изделие;
- оформлять техническую документацию;
- приобретение навыков поверки и испытания средств измерения;
- оценка достоверности измерений;
- приобретение навыков

владеть:

- общими принципами, приемами и правилами выполнения
- измерений и обеспечения качества контроля;
- практическими навыками выполнения операций контроля,
- калибровки и поверки;
- навыками метрологического обеспечения подготовки производства детали;
- конструкторскими навыками при решении задач технологии контроля;
- вопросами разработки, утверждения и аттестации методик выполнения измерений

Структура ООП бакалавриата

Таблица 2

Код УЦ ОО П	Учебные циклы, разделы и дисциплины	Трудоем- кость (зачетные единицы)*	Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов	Коды формируемых компетенций
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл Базовая часть	35 20	1. История 2. Иностранный язык 3. Философия 4. Экономика	1. ОК - 1, 2, 3 2. ОК - 1, 2, 3, 4 3. ОК - 1, 2, 3 4. ОК - 1, 2, 3, 5, 6, 8
	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору, определяются ООП	15		

Б.2	<p>Математический и естественно-научный цикл Базовая часть 1.</p>	<p>80 65</p>	<p>1. Аналитическая геометрия 2. Математический анализ 3. Интегралы и дифференциальные уравнения 4. Линейная алгебра и функции многих перем. 5. Информатика 6. Физика 7. Химия</p>	<p>1. ПК - 1, 8 2. ПК - 1, 8 3. ПК - 1, 8 4. ПК - 1, 8 5. ОК - 6, 8, ПК - 1, 4, 8 6. ПК - 1, 3, 7 7. ПК - 1, 3, 7</p>
	<p>Вариативная часть- в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП</p>		<p>15</p>	
Б.3	<p>Профессиональный цикл Базовая (общепрофессиональная) часть</p>	<p>90</p>	<p>1. Введение в специальность 2. Начертательная геометрия 3. Инженерная графика 4. Учебно-технологический практикум 5. Метрология, стандартизация 6. Соппротивление материалов 7. Теория механизмов и машин 8. Теория механизмов и машин - проект 9. Детали машин 10. Детали машин - проект 11. Электротехника и электроника 12. Материаловедение и технология материалов 13. Основы технологии производства 14. Безопасность жизнедеятельности 15. Физические основы измерений и эталоны 16. Метрология 17. Основы технического регулирования 18. Взаимозаменяемость и нормирование точности</p>	<p>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-2, 4, 12, 22, 23, 24, 25 14. ПК-6, 9 15. ПК-3, 4, 8, 12, 19, 20, 21 16. ПК-1, 3, 4, 8, 12, 19, 20, 21 17. ПК-1, 5, 6, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 24, 26 18. ПК-4, 5, 23, 24 19. ПК-3, 4, 7, 8, 13, 19, 23 20. ПК-1, 2, 17, 18, 24 21. ПК-2, 3, 5, 12, 13, 15,</p>

			19. Методы и средства измерений и контроля 20. Организация и технология испытаний 21. Управление качеством	18, 20, 21, 25, 26
	Профиль 1 «Метрология и метрологическое обеспечение»	6	1.Метрологическое обеспечение жизненного цикла изделий 2.Организационные и экономические основы метрологического обеспечения 3.Метрологический анализ 4.Электрические измерения неэлектрических величин	ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.3, ПСК-1.4, ПСК-1.5
	Профиль 2 «Стандартизация и сертификация»	6	1.Основа проектирования средств сертификационных испытаний 2.Введение в системы качества	ПСК-2.1, ПСК-2.2, ПСК-2.3, ПСК-2.4, ПСК-2.5, ПСК-2.6
	Профиль 3 «Метрология наноструктур и нанотехнологий»	6	1.Основы нанометрологии 2.Введение в теорию управления квантово-механическими процессами 3.Введение в теорию самоорганизации	ПСК-3.1, ПСК-3.2, ПСК-3.3, ПСК-3.4, ПСК-3.5
	Вариативная часть – в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	15		
Б.4	Физическая культура		2	ОК - 1, 8
Б.5	Учебная и производственная практики		14	ПК - 9, 10
Б.6	Итоговая государственная аттестация		14	ПК-1 – ПК-26
	Общая трудоемкость основной образовательной программы		240	

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

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

7.1. Профилирующие кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана самостоятельно разрабатывают ООП бакалавриата, 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.

Профили ООП определяются на основе предложений выпускающих кафедр и закрепляются 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 бакалавриата должны быть определены возможности Университета в формировании общекультурных компетенций выпускников.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана должны быть созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Университет всесторонне 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 компетентного 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 навыков обучающихся. В рамках учебных курсов 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 и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 40 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 соответствующего ФГОС ВПО 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 дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

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

7.7. Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 28 академических часов. В указанный объем не входят обязательные аудиторские 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. Раздел «Физическая культура» трудоемкостью две зачетные единицы реализуется: при очной форме обучения, как правило, в объеме 400 часов, при этом объем практической, в том числе игровых видов, подготовки должен составлять не менее 360 часов.

7.10. В МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечена обучающимся реальная 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) становятся для них обязательными.

7.12. ООП бакалавриата МГТУ им. Н.Э. Баумана должна включать лабораторные практикумы и/или практические занятия по следующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области: теоретической и прикладной механики, физики, химии, информатики, электротехники и электроники, безопасности жизнедеятельности, истории, философии, социологии, иностранного языка, математики, начертательной геометрии, инженерной графики, экономики, менеджмента, маркетинга, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

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

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

право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию на кафедре по выбору дисциплин (модулей) 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) на основании аттестации;

обязанность выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП бакалавриата МГТУ им. Н.Э. Баумана.

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

Конкретные виды практик определяются ООП. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются профилирующими кафедрами МГТУ по каждому виду практики.

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

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

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

7.15. Реализация основных образовательных программ бакалавриата 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 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, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 8 процентов преподавателей.

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

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

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 (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 пять 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 ООП бакалавриата 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 заведения¹⁾.

7.18. МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующее ООП бакалавриата, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом Университета, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории, оснащенные современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать технологические процессы в соответствии с профилем подготовки.

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.

МГТУ должен располагать необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

¹⁾ 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)

8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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 на основе балльно-рейтинговой системы и итоговую государственную аттестацию выпускников.

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

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

8.6. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Государственный экзамен вводится по усмотрению профилирующих кафедр Университета.

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

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

9.1. Разработчики:

- | | | |
|--|-------|---------------|
| 1) Заведующий кафедрой «Метрология и взаимозаменяемость» МГТУ им. Н.Э. Баумана, профессор, доктор технических наук – руководитель рабочей группы | _____ | В.И. Пронякин |
| 2) Профессор кафедры «Метрология и взаимозаменяемость» МГТУ им. Н.Э. Баумана, профессор, доктор физ.-мат. наук | _____ | М.И. Киселев |
| 2) Доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость» МГТУ им. Н.Э. Баумана, доцент, кандидат технических наук – ответственный исполнитель | _____ | Н.Т. Крушняк |
| 3) Доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость» МГТУ им. Н.Э. Баумана, доцент, кандидат технических наук | _____ | В.Л. Скрипка |
| 4) Доцент кафедры «Метрология и взаимозаменяемость» МГТУ им. Н.Э. Баумана, доцент, кандидат технических наук | _____ | И.В. Иванина |
| 5) Начальник отдела Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» Госстандарта России, доктор технических наук | _____ | В.Г. Лысенко |

9.2. Эксперты:

- | | | |
|---|-------|-----------------|
| 1) Главный научный сотрудник
Института Проблем Управления РАН
им. В. А. Трапезникова, доктор
технических наук | _____ | Ю.Р. Агамалов |
| 2) Заместитель главного конструктора
Научно-исследовательского института
им. В.В. Тихомирова | _____ | В.В. Свиридов |
| 3) Заместитель директора Института
прикладной математики им. М. В.
Келдыша РАН, доктор физико-
математических наук | _____ | Г.Г. Малинецкий |

Проректор по учебно-методической работе С.В. Коршунов

Начальник Управления образовательных
стандартов и программ Д.В. Строганов