

**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

» 18 марта 2013 г.



**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА
по направлению подготовки
220400 «Управление в технических системах»**

Квалификация (степень)

Бакалавр

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

Москва, 2013 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление подготовки 220400 «Управление в технических системах» утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 сентября 2009 г. N 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 220400 «Управление в технических системах» на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования в результате утверждения в отношении МГТУ им. Н.Э. Баумана категории «Национальный исследовательский университет техники и технологий».

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

Образовательный стандарт разработан с участием Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, Управления образовательных стандартов и программ и Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедра ИУ-1, кафедра СМ-5, ОАО «Импульс».

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

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

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

*Из положения о ремесленном учебном заведении
Московского воспитательного дома*

МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

Осознавая свою историческую роль в создании и развитии русской инженерной школы 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	3
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА.....	6
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	7
3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ	10
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ	10
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....	13
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....	18
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА	46
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....	59
9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА БАКАЛАВРИАТА	60

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 220400 «Управление в технических системах» 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 Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", 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;

специальная основная программа профессионального образования бакалавриата для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – комплекс учебно-методической документации ООП бакалавриата диверсифицированный (адаптированный) к особенностям их психофизического развития и индивидуальным возможностям, реализуемой с учётом особых требований к организации образовательного процесса в вариативной форме, интегрированного и инклюзивного со слышащими студентами, равноуровневого ВПО.

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

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

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

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;

СОППО – специальная основная программа профессионального образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;

ОСУ – образовательный стандарт высшего профессионального образования Университета;

П – познавательные компетенции;

Т – творческие компетенции;

СЛ – социально-личностные компетенции;

ОП – общепрофессиональные компетенции;

НИ – компетенции в научно-исследовательской и инновационной деятельности;

ПР – компетенции в проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности;

ПТ – компетенции в производственно-технологической деятельности;

ЭО – компетенции в эксплуатационном обслуживании;

ОУ – компетенции в организационно-управленческой деятельности;

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 МГТУ им. Н.Э. Баумана по данному направлению подготовки реализуются ООП ВПО, по результатам освоения которых выпускнику, успешно прошедшему итоговую аттестацию, наряду с квалификацией (степенью) «бакалавр» присваивается специальное звание «бакалавр-инженер».

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

Таблица 1.

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП, включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)*)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
ООП бакалавриата	62	бакалавр	4 года	240**)
СОППО бакалавриата			5 лет***)	300****)

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

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

****) трудоемкость разделов, обеспечивающих здоровьесбережение, социальную интеграцию в профессиональную среду и содержательную доступность ООП для инвалидов (по слуху), равна 60 зачетным единицам;

*****) нормативный срок освоения СОППО инвалидами (по слуху) увеличивается на 1 год.

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:

- исследование, разработку, проектирование, организацию производства и эксплуатацию информационных и управляющих систем в промышленной и оборонной отраслях, на транспорте, в специальном машиностроении;

- создание современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: системы автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, ввод в эксплуатацию на действующих объектах и технического обслуживания.

4.3. Виды профессиональной деятельности :

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

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 220400 «Управление в технических системах» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

- участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств управления в технических системах;
- сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования устройств и систем управления в технических системах;
- проектирование алгоритмов обработки информации и управления в системах, их программная реализация и отработка;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем управления в технических системах в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;

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

производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов разработок в производство средств и систем управления в технических системах;

- участие в технологической подготовке производства технических средств и программных продуктов систем управления в технических системах;

- участие в работах по изготовлению, отработке и сдаче в эксплуатацию средств и систем управления в технических системах;

- организация метрологического обеспечения производства;

- обеспечение экологической безопасности проектируемых устройств и их производства;

научно-исследовательская деятельность:

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

- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов управления в технических системах;

- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых групп исполнителей;

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

- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений.

монтажно-наладочная деятельность:

- участие в проверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке технических средств и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте;

- участие в сопряжении программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления с объектом, в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию

опытных образцов аппаратуры и программных комплексов автоматизации и управления на действующем объекте;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в проверке, наладке, регулировке и оценке состояния оборудования и настройке аппаратно-программных средств автоматизации и управления;

- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика средств и систем автоматизации и управления;

- составление инструкций по эксплуатации аппаратно-программных средств и систем автоматизации и управления и разработка программ регламентных испытаний;

- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования.

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

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 также 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**:

Познавательные компетенции (П):

- способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умение самостоятельно приобретать и применять их при решении базовых профессиональных и социальных задач (П-1);
- обладание 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 готовностью к непрерывному образованию, в том числе обучению в магистратуре, переобучению и самообучению, профессиональной мобильности (П-3);
- свободное владение русским языком как средством делового общения и обмена научно-технической информацией (П-4);
- владение, 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);
- владение 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, владение методами достижения высокой работоспособности и обеспечения эффективности своих действий, владеть приемами защиты от эмоциональной перегрузки (СЛ-6);
- владение 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).
- (для инвалидов по слуху): осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности и сформированным представлением о себе как о профессионале, а не инвалиде (СЛ-8).

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

обще-professionalными (ОП-і):

- - способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОП-1);
- - способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОП-2);
- - готов учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОП-3);
- - владеет методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОП-4);
- - владеет основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ОП-5);
- - способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать

достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ОП-6);

- - применяет знания начертательной геометрии, инженерной графики, использует современные программные средства для редактирования изображений и чертежей, подготовки конструкторско-технологической документации (ОП-7).

по видам деятельности:

проектно-конструкторская деятельность (ПР-j):

- - готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания автономных информационных и управляющих систем (ПР-1);
- - способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования автономных информационных и управляющих систем (ПР-2);
- - способен производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств автономных информационных и управляющих систем и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования автономных информационных и управляющих систем в соответствии с техническим заданием (ПР-3);
- - способен разрабатывать информационное обеспечение систем с использованием стандартных СУБД, языков программирования и интегрированных компьютерных пакетов (ПР-4);
- - способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПР-5).

производственно-технологическая деятельность (ПТ-1):

- - готов к участию внедрения результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство (ПТ-1);
- - способен проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования (ПТ-2);
- - готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию автономных информационных и управляющих систем (ПТ-3);
- - способен организовать метрологическое обеспечение производства автономных информационных и управляющих систем (ПТ-4);
- - способен обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства (ПТ-5).

организационно-управленческая деятельность (ОУ-m):

- - способен организовывать работу малых групп исполнителей (ОУ-1);
- - готов участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет и т.п.) и установленной отчетности по утвержденным формам (ОУ-2);
- - способен выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ОУ-3);
- - владеет методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений

(ОУ-4).

научно-исследовательская деятельность (НИ-к):

- - способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств управления в технических системах, проводить анализ патентной литературы (НИ-1);
- - способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (НИ-2);
- - способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов в автономных информационных и управляющих системах (НИ-3);
- - готов участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (НИ-4);
- - способен внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (НИ-5);

сервисно-эксплуатационная деятельность (СЭ-п):

- - способен настраивать автономные информационные и управляющие системы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств (СЭ-1);
- - готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей (СЭ-2);
- - готов производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения в автономных информационных и управляющих системах (СЭ-3);
- - способен разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала (СЭ-4).

монтажно-наладочная деятельность (МН-г):

- - готов участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов (МН-1);
- - способен участвовать в монтаже, наладке, настройке, опытной проверке и сдаче опытных образцов программно-аппаратных средств и комплексов управления в автономных информационных и управляющих системах (МН-2).

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

Профиль 1. «Управление и информатика в технических системах »:

-способностью разрабатывать информационное обеспечение систем

автоматизации и управления на основе современных технологий программирования (ПСК-1.1);

-способностью разрабатывать электромеханические системы и использовать современную элементную базу при проектировании средств и систем управления (ПСК-1.2);

-способностью использовать в разработках программно-технических комплексов современные технологии передачи данных и алгоритмы их обработки (ПСК-1.3);

-способностью к системной интеграции средств автоматизации на основе типовых решений (ПСК-1.4);

Профиль 2. «Информационные технологии в управлении»:

-способностью разрабатывать информационное обеспечение систем автоматизации и управления на основе современных технологий программирования (ПСК-2.1);

-способностью использовать современные информационные технологии в проектировании систем управления (ПСК-2.2)

-способностью использовать в разработках программно-технических комплексов современные технологии передачи данных и алгоритмы их обработки (ПСК-2.3);

Профиль 3. «Автономные информационные и управляющие системы»:

• -способен разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение реального времени для встраиваемых систем (ПСК-3.1);

• -способен проектировать, моделировать и эксплуатировать локационные автономные информационные и управляющие системы (ПСК-3.2);

• -способен проектировать, моделировать и эксплуатировать устройства обработки сигналов автономных информационных и управляющих систем (ПСК-3.3);

• -способен проектировать, моделировать и эксплуатировать микроэлектромеханические автономные информационные и управляющие системы (ПСК-3.4).

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).

Для инвалидов по слуху предусматривается учебный цикл «Технологии профессиональной и трудовой социализации» (Б.7).

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 дискуссий на общественно-политические темы;
- технологией использования основных положений и методов социальных, гуманитарных наук при решении профессиональных задач;
- навыками аргументации и обоснования собственной точки зрения по актуальным социальным проблемам, грамотного изложения материала в устной и письменной форме;
- навыками перевода информации из зарубежных источников, иметь опыт реферирования текстов, выступления с докладами и презентациями на бытовые и профессиональные темы;
- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;
- навыками проведения экономических расчетов для ведения хозяйственной деятельности.

6.4. Базовая часть цикла Б.2 «Математический и естественнонаучный цикл» должна содержать следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции нескольких переменных», «Информатика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Экология», «Метрология и измерительная техника», «Телекоммуникации». В результате их изучения студент должен

знать:

- метод математической индукции, понятие числовой последовательности и её предела, критерий Коши, первый и второй замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке, виды точек разрыва функций (модуль «Элементарные функции и пределы»), понятие производной функции и её свойства, основные правила дифференцирования функций, понятие дифференциала функции, теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, теорему Бернулли – Лопиталья, формулу Тейлора, необходимые и достаточные условия экстремума функции, понятие выпуклости функции и точки перегиба (модуль «Дифференциальное исчисление функций одного переменного», дисциплина «Математический анализ»);
- понятия геометрического вектора, связанного, скользящего и свободного векторов, определение и свойства линейных операций над векторами, понятие ортонормированного базиса, определение и свойства скалярного и векторного произведений векторов, механический и геометрический смысл произведений

векторов, определение и свойства смешанного произведения векторов (модуль «Векторная алгебра»); понятие прямоугольной системы координат, виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве, виды уравнений плоскости в пространстве, канонические уравнения и параметры для эллипса, гиперболы и параболы, канонические уравнения для эллипсоида, конуса, гиперboloида и параболоида (модуль «Аналитическая геометрия»); виды матриц, линейные операции с матрицами, понятие обратной матрицы и её свойства, формулы Крамера, понятие фундаментальной системы решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса, представление о структуре общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений», дисциплина «Аналитическая геометрия»);

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

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

функции нескольких переменных (дисциплина «Линейная алгебра и функции многих переменных»);

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

и защите, объекты нанотехнологий (дисциплина (модуль «Основы квантовой теории»); сверхпроводимость, работа выхода электрона из металла, термоэлектронная эмиссия, формула Ричардсона – Дэшмана, эффект Шотки, автоэлектронная эмиссия, зонная теория твёрдых тел, проводимость металлов и полупроводников, эффект Холла, p-n – переход (модуль «Физика твердого тела», дисциплина «Физика»);

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

- теоретические основы механики, методы составления и исследования уравнений статики, кинематики и динамики «Теоретическая механика»);

- экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды; основы экологического права (дисциплина «Экология»);

- Основные понятия и определения метрологии. Виды измерений и средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений и их вероятностные оценки. Схемы измерений, свойства средств измерений в статическом и динамическом режимах. Методики подготовки измерительного эксперимента и последующей обработки результатов измерений. Основы стандартизации и унификации изделий. Основы сертификации. (дисциплина «Метрология и измерительная техника»)

- Понятие кода и его разновидности с алгеброгеометрической точки зрения; основные параметры кодов, взаимосвязь между ними; методы формирования двоичных и недвоичных кодов; основные методы кодирования и декодирования; связь теории кодирования с используемыми методами модуляции; приемы, используемые для решения задачи передачи сигнала в канал (дисциплина «Телекоммуникации»).

уметь:

- выполнять линейные операции над векторами (модуль «Векторная алгебра»); находить уравнения прямых на плоскости, прямых и плоскостей в пространстве, определять значения углов между прямыми на плоскости и в пространстве, вычислять расстояния от точки до прямой и от точки до плоскости (модуль «Аналитическая геометрия»); определять по уравнению второго порядка вид кривой или поверхности, находить параметры кривых второго порядка (модуль «Кривые и поверхности второго порядка»); выполнять операции над матрицами, вычислять ранг матрицы, находить обратную матрицу, решать системы линейных алгебраических уравнений общего вида (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений» дисциплины «Аналитическая геометрия»);
- вычислять неопределённый интеграл от элементарных функций различных классов, вычислять определённые и несобственные интегралы, вычислять площадь плоской фигуры и площадь поверхности и объём тела вращения, решать дифференциальные уравнения первого порядка, линейные дифференциальные уравнения высших порядков и системы линейных дифференциальных уравнений (дисциплина «Интегралы и дифференциальные уравнения»);
- выполнять переход от одного базиса линейного пространства к другому, приводить матрицу линейного оператора к диагональному виду, приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду, исследовать квадратичную форму на знакоопределённость, в том числе с помощью критерия Сильвестра, дифференцировать сложные и неявно заданные функции, находить экстремум функции нескольких переменных, исследовать векторные функции на непрерывность и дифференцируемость (дисциплина «Линейная алгебра и функции многих переменных»);
- применять современные средства разработки и отладки программ на одном из языков программирования (дисциплина «Информатика»);
- решать типовые задачи, применяя знания физических законов и гипотез, работать с физическими приборами в учебной лаборатории: электронным осциллографом, универсальным цифровым вольтметром, электронным звуковым генератором, универсальным источником питания, оптическим микроскопом, оптическим интерферометром, дифракционной решёткой, монохроматором, поляриметром (дисциплина «Физика»);
- выполнять типовые расчёты, применяя законы термодинамики, кинетики и электрохимии, определять жесткость воды, обнаруживать катионы металлов в растворе, используя качественные реакции (дисциплина «Химия»);
- составлять и рассчитывать механическую систему по уравнениям статики, кинематики и динамики (дисциплина «Теоретическая механика»);
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (дисциплина «Экология»);

- разрабатывать методики измерения физических величин; разрабатывать структурные и функциональные схемы измерений; разрабатывать методику и выполнять метрологическую аттестацию АИУС; проводить теоретические и экспериментальные исследования АИУС с последующей обработкой результатов экспериментов (дисциплина «Метрология и измерительная техника»);
- правильно выбрать тип и параметры кода на основании поставленной задачи; оперировать в конечном поле с целью реализации контрольных задач кодирования; определять весовые характеристики кода и его дуального кода; формировать канальные коды (дисциплина «Телекоммуникации»).

владеть:

- навыками решения типовых задач с использованием учебно-методических пособий по дисциплинам «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции многих переменных»;
- применением программных средств общего назначения для работы с текстами, графикой, навыками поиска, хранения, защиты и обмена информацией в компьютерных сетях (дисциплина «Информатика»)
- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчёт по эксперименту (дисциплина «Физика»);
- навыками выполнения основных лабораторных операций, умением проводить измерения показателя кислотности растворов электролитов и концентраций веществ в растворах (дисциплина «Химия»);
- методиками расчета механических систем по уравнениям статики, кинематики и динамики (дисциплина «Теоретическая механика»);
- методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды (дисциплина «Экология»);
- навыками: работы с современными средствами измерения физических величин; работы с электроизмерительной и радиоизмерительной аппаратурой; использования вычислительной техники для обработки результатов измерений, в том числе статистическими методами; оформление отчетов об измерительном эксперименте(дисциплина «Метрология и измерительная техника»).
- навыками анализа информации, представленной в виде слов (векторов) в конечном поле; определения последовательности операций кодирования, декодирования; выбора метода решения задачи модуляции (дисциплина «Телекоммуникации»).

6.5. Базовая часть профессионального цикла Б.3 должна содержать следующие дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности»; «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Безопасность жизнедеятельности»,

«Компьютерная графика», «Теоретические основы электротехники», «Электроника и микроэлектроника», «Управление в технических системах», «Конструирование приборов», «Технология и схемотехника средств управления в технических системах». В результате их изучения студент должен **знать:**

- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, назначение и области применения систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- правила выполнения эскизов деталей; правила нанесения размеров на чертеже детали и сборочной единицы; правила выполнения сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации (дисциплина «Инженерная графика»);
- причины возникновения чрезвычайных ситуаций, способы защиты населения от последствий катастроф, стихийных бедствий и аварий, требования по обеспечению безопасности персонала при авариях на опасных промышленных объектах и в отдельных чрезвычайных ситуациях военного времени (дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»);
- базовые понятия машинной графики на основе изучения интерактивной работы на существующих графических системах; приемы работы над геометрическими моделями; современные инженерные технологии при выполнении конструкторского проекта на различных стадиях проектирования (дисциплина «Компьютерная графика»)
- фундаментальные законы, понятия и положения электротехники, важнейшие свойства и характеристики цепей, основные теоремы и методы расчета электрических цепей, основные законы и явления электромагнетизма (дисциплина «Теоретические основы электротехники»);
- элементы электрических цепей, их классификацию и принцип действия; основы физики полупроводников; математические модели полупроводниковых элементов (диода, биполярного и полевого транзисторов), основные параметры, принцип действия, типовые схемы включения; основы аналоговой схемотехники: усилители тока, напряжения, типовые схемы усилительных каскадов, токовое зеркало, дифференциальный каскад, преобразователь полного сопротивления и принцип их действия; основы цифровой схемотехники: переходные процессы в биполярном ключе, схемы базовых логических элементов на биполярных и полевых транзисторах (дисциплина «Электроника и микроэлектроника»);
- структуру и принципы устройства новых систем управления; принципы получения математических моделей объектов управления; физические принципы работы элементов новых систем; физические свойства внешней среды; методы расчета точности работы новых систем управления; методы анализа и разработки структурных и функциональных схем современных автоматических систем; методы расчета основных параметров и характеристик

автоматических систем; математические модели систем автоматического управления и их звеньев, методики экспериментального определения характеристик систем автоматического управления и их звеньев (дисциплина «Управление в технических системах»);

- элементную базу устройств управления в технических системах (УТС); принципы компоновки аппаратуры УТС; методы разработки и изготовления печатных плат; сущность поверхностного монтажа; методы расчета элементов и конструкций устройств (УТС); типовые операции в приборостроении; методы сборки; конструкторскую и документацию; способы защиты конструкций от воздействующих факторов; компьютерные средства расчета и подготовки конструкторской документации; способы отвода тепла, защиты от помех, обеспечения герметичности, электромагнитной совместимости, оценки точности выходных параметров и точности измерений (дисциплина «Конструирование приборов»);

- методы схемотехнического проектирования цифровых и аналоговых модулей; методы конструирования модулей; технологию разработки и отладки микропроцессорных устройств; методы выбора элементной базы; методы анализа и синтеза электронных систем; технологию компьютерного анализа и моделирования микросистемных устройств (дисциплина «Технология и схемотехника средств управления в технических системах»);

уметь:

- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры (дисциплина «Начертательная геометрия»);

- выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД (дисциплина «Инженерная графика»);

- оценивать степень поражения и последствия чрезвычайных ситуаций, участвовать в мероприятиях по защите населения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»);

- выпускать чертежно-конструкторскую документацию в электронной форме; создавать и модифицировать 3D объекты, решать пространственные задачи; выполнять моделирование сборочных единиц (дисциплина «Компьютерная графика»);

- проводить анализ и расчет электротехнических процессов в приборах и устройствах, а также составлять их расчетные модели, рассчитывать электрические цепи различными аналитическими методами с использованием вычислительной техники, определять основные характеристики электрических цепей, оценивать факторы, влияющие на изменение качественных характеристик цепей, проводить экспериментальные исследования электрических цепей (дисциплина «Теоретические основы электротехники»);

- пользоваться справочной литературой по электронным приборам; пользоваться измерительными приборами при отладке и исследовании электрических схем; рассчитывать, макетировать, отлаживать электрические

схемы; проводить научный эксперимент и обработку результатов экспериментов с целью исследования рабочих характеристик схем (дисциплина «Электроника и микроэлектроника»);

- самостоятельно составлять структурные схемы моделирования систем управления; проводить моделирование детерминированных и стохастических процессов; определять эксплуатационные характеристики систем управления; производить статистическую обработку экспериментальных данных; разрабатывать математические модели систем автоматического управления и их звеньев; разрабатывать методики экспериментального определения характеристик систем автоматического управления и их звеньев; обосновывать технические требования к системам автоматического управления и их звеньям на основе общего технического задания. (дисциплина «Управление в технических системах»);

- выбрать элементную базу при разработке конструкции; выявлять и исследовать физические процессы в конструкциях, проводить основные расчеты по эффективности, надежности, точности выходных параметров, тепловым процессам, воздействию механических факторов и др. с целью их учета при разработке конструкции; выполнять сравнительный анализ конструкций микроэлектронных устройств; применять средства вычислительной техники и машинной графики при разработке конструкций и подготовке конструкторской документации; оценивать технологичность разрабатываемой конструкции по сравнению с аналогом; оценивать точность измерительных каналов при проведении операций контроля и испытаний; осуществлять расчёт параметров индивидуальной и функциональной подгонки в процессе изготовления схем СВЧ; оценивать собираемость деталей в сборочных операциях; формировать технические требования к сборочным единицам и деталям (дисциплина «Конструирование приборов»);

- применять системный подход к схемотехническому проектированию электронных модулей; выбирать элементную базу, пригодную для реализации заданных рабочих характеристик; обосновывать технические требования к разрабатываемому устройству; проводить научный эксперимент и обработку результатов экспериментов с целью исследования рабочих характеристик схем (дисциплина «Технология и схемотехника средств управления в технических системах»);

Владеть:

- технологией создания чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД (дисциплина «Начертательная геометрия»);

- навыками выполнения чертежей и эскизов стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений и сборочных единиц с применением систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Инженерная графика»);

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

(дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»);

- навыками по технике проектирования технических изделий на основе трехмерного представления проекта с последующим автоматическим созданием чертежей; современного 3D проектирования технических изделий; по работе на современных системах автоматизированного проектирования; интегрирования различных систем проектирования (дисциплина «Компьютерная графика»);
- навыками анализа и расчета электромагнитных процессов в электротехнических устройствах, расчета частотных и переходных характеристик электрических цепей и оценки возможных искажений передаваемых сигналов (дисциплина «Теоретические основы электротехники»);
- навыками расчета электрических схем; применения электронных элементов при разработке электрических схем; по технике проведения измерений и работы с измерительным оборудованием при настройке электрических схем (дисциплина «Электроника и микроэлектроника»);
- навыками анализа и разработки структурных и функциональных схем современных автоматических систем, разработки математических моделей входных воздействий и их преобразований в автоматических системах, расчета основных параметров автоматических систем. (дисциплина «Управление в технических системах»);
- разработки и анализа конструкторской документации: рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей, схем электрических принципиальных, чертежей общего вида, функциональных и структурных схем, спецификации, перечня элементов; работы с компьютерными средствами математического анализа и инженерной графики; конструктивного и технологического анализа готового и создаваемого изделия; оценки точности прямых и косвенных измерений; конструктивных и технологических расчетов разрабатываемого изделия; самостоятельной работы со справочной литературой (дисциплина «Конструирование приборов»);
- технологиями проведения разработки структурных, функциональных и принципиальных схем электронных устройств, расчета и оптимизации их параметров; разработки математических моделей микроэлектронных устройств; применения систем автоматизированного проектирования в процессе разработки аппаратуры (дисциплина «Технология и схемотехника средств управления в технических системах»);

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

Профиль 1. «Управление и информатика в технических системах», дисциплины – «Параллельное программирование», «Программные среды моделирования систем управления», «Дискретные САУ», «Основы микропроцессорного управления», «Теория управления - спецглавы», «Оптимальное управление детерминированными процессами», «Управляющие

ЭВМ и комплексы», «Технические средства САУ», «НИРС», «Методы генетического программирования», «Системы распознавания образов», «Моделирование систем управления», «Проектирование алгоритмического и программного обеспечения», «Программные среды проектирования интеллектуальных систем», «Мультимедийные технологии в системах автоматизации и управления».

В результате их изучения студент должен

знать:

- Типы систем автоматического управления и виды моделей, используемых для описания динамических процессов в них.

- Методы построения моделей на основе использования физических законов – аналитические методы построения моделей процессов и систем. Методы построения моделей по экспериментальным данным – методы идентификации.

- Модели воздействий окружающей среды на объект управления и систему управления. Методы получения моделей сигналов на основе экспериментальных данных.

- Методы моделирования систем управления, включая математическое, физическое, натурно математические, имитационное и другие виды моделирования. Виртуальное прототипирование.

- Принципы построения стендов и комплексов для моделирования. Состав технических средств и программное обеспечение.

- Методы организации и проведения испытаний. Состав технических средств и методов, применяемых при проведении испытаний и оценки результатов. Состав документации.

- Принципы построения микропроцессорных систем автоматического управления, формы и форматы представления данных в микропроцессорных системах, назначение и основные общие характеристики функциональных компонент микропроцессорных систем управления;

- Методы проектирования микропроцессорных систем управления позволяющие реализовать заданные значения характеристики точности и показателей динамического качества этих систем с учетом результатов их динамического расчета и моделирования;

- Принципы разработки и обоснованного выбора наиболее эффективных решений в процессе разработки, отладки и реализации программных средств микропроцессорных систем, а также технологические приемы и инструментальные средства разработки программного обеспечения;

- Основные формы представления цифровых систем и сигналов во временной и частотной областях;

- Основные соотношения для связи вход-выход в цифровых системах при детерминированных и случайных воздействиях в дискретных системах;

- Основные критерии устойчивости линейных дискретных систем;

- Способы вычисления установившихся и переходных процессов в цифровых динамических системах;
- Методы синтеза дискретных регуляторов в том числе с использованием оптимизационных алгоритмов;
- Методы анализа дискретных нелинейных систем методами Ляпунова и способы оценки установившихся движений (значений);
- Принципы построения, классификацию, основы проектирования и области применения средств вычислительной и микропроцессорной техники, используемых в качестве управляющего логико-вычислительного ядра систем управления.

уметь:

- Разрабатывать математические модели динамических объектов на основе использования физических законов, по экспериментальным данным на основе методов идентификации;
- Осуществлять выбор оптимальных параметров модели управляющего устройства с учетом динамики всех компонентов системы;
- выбирать интервалы дискретности по уровню и по времени, обеспечивающие устойчивость и желаемую точность моделирования;
- Задавать в процессе моделирования требуемые модели воздействий окружающей среды;
- Разрабатывать программы и план испытаний систем автоматического управления и применять методы обработки результатов испытаний;
- Рассчитывать установившиеся и переходные процессы в дискретных динамических системах при детерминированных и случайных воздействиях;
- Оценивать устойчивость, управляемость и наблюдаемость дискретных динамических систем;
- Рассчитывать законы управления дискретных систем, обеспечивающие требуемое качество систем управления;
- Осуществлять выбор оптимальных параметров модели управляющего устройства с учетом динамики всех компонентов системы;
- Использовать основные программные средства динамического анализа и проектирования систем управления.

владеть:

- Навыками проведения натурных испытаний систем автоматического управления, обработки их результатов и разработки мероприятий по совершенствованию системы в процессе испытаний;
- Навыками разработки и отладки программного обеспечения, реализующего типовые алгоритмы обработки информации и управления с использованием технологических программно-аппаратных инструментальных

средств разработки программных средств, их отладки, симуляции и тестирования;

- Навыками формирования целей построения и критериев эффективности УЭВМиК;
- Навыками обоснованного выбора и/или разработки технического задания на проектируемые УЭВМиК;
- Навыками анализа и формирования функциональных и структурных схем УЭВМиК;
- Навыками расчета и проектирования УЭВМиК для конкретных систем управления.

- Профиль 2. «Информационные технологии в управлении»,
- дисциплины - «Параллельное программирование», «Программные среды моделирования систем управления», «Дискретные САУ», «Основы микропроцессорного управления», «Теория управления - спецглавы», «Оптимальное управление детерминированными процессами», «Управляющие ЭВМ и комплексы», «Алгоритмизация процессов управления и обработки информации», «Методы генетического программирования», «Системы распознавания образов», «Моделирование систем управления», «Программные среды реального времени», «Программные среды проектирования интеллектуальных систем», «Мультимедийные технологии в системах автоматизации и управления».

В результате их изучения студент должен

знать:

- Типы систем автоматического управления и виды моделей, используемых для описания динамических процессов в них.
- Методы построения моделей на основе использования физических законов – аналитические методы построения моделей процессов и систем. Методы построения моделей по экспериментальным данным – методы идентификации.
- Модели воздействий окружающей среды на объект управления и систему управления. Методы получения моделей сигналов на основе экспериментальных данных.
- Методы моделирования систем управления, включая математическое, физическое, натурно математические, имитационное и другие виды моделирования. Виртуальное прототипирование.
- Принципы построения стендов и комплексов для моделирования. Состав технических средств и программное обеспечение.

- Методы организации и проведения испытаний. Состав технических средств и методов, применяемых при проведении испытаний и оценки результатов. Состав документации.

- Принципы построения микропроцессорных систем автоматического управления, формы и форматы представления данных в микропроцессорных системах, назначение и основные общие характеристики функциональных компонент микропроцессорных систем управления;

- Методы проектирования микропроцессорных систем управления позволяющие реализовать заданные значения характеристики точности и показателей динамического качества этих систем с учетом результатов их динамического расчета и моделирования;

- Принципы разработки и обоснованного выбора наиболее эффективных решений в процессе разработки, отладки и реализации программных средств микропроцессорных систем, а также технологические приемы и инструментальные средства разработки программного обеспечения;

- Основные формы представления цифровых систем и сигналов во временной и частотной областях;

- Основные соотношения для связи вход-выход в цифровых системах при детерминированных и случайных воздействиях в дискретных системах;
- Основные критерии устойчивости линейных дискретных систем;
- Способы вычисления установившихся и переходных процессов в цифровых динамических системах;

- Методы синтеза дискретных регуляторов в том числе с использованием оптимизационных алгоритмов;

- Методы анализа дискретных нелинейных систем методами Ляпунова и способы оценки установившихся движений (значений);

- Принципы построения, классификацию, основы проектирования и области применения средств вычислительной и микропроцессорной техники, используемых в качестве управляющего логико-вычислительного ядра систем управления.

уметь:

- Разрабатывать математические модели динамических объектов на основе использования физических законов, по экспериментальным данным на основе методов идентификации;

- Осуществлять выбор оптимальных параметров модели управляющего устройства с учетом динамики всех компонентов системы;

- выбирать интервалы дискретности по уровню и по времени, обеспечивающие устойчивость и желаемую точность моделирования;

- Задавать в процессе моделирования требуемые модели воздействий окружающей среды;

- Разрабатывать программы и план испытаний систем автоматического управления и применять методы обработки результатов испытаний;
- Рассчитывать установившиеся и переходные процессы в дискретных динамических системах при детерминированных и случайных воздействиях;
- Оценивать устойчивость, управляемость и наблюдаемость дискретных динамических систем;
- Рассчитывать законы управления дискретных систем, обеспечивающие требуемое качество систем управления;
- Осуществлять выбор оптимальных параметров модели управляющего устройства с учетом динамики всех компонентов системы;
- Использовать основные программные средства динамического анализа и проектирования систем управления.

владеть:

- Навыками проведения натурных испытаний систем автоматического управления, обработки их результатов и разработки мероприятий по совершенствованию системы в процессе испытаний;
- Навыками разработки и отладки программного обеспечения, реализующего типовые алгоритмы обработки информации и управления с использованием технологических программно-аппаратных инструментальных средств разработки программных средств, их отладки, симуляции и тестирования;
- Навыками формирования целей построения и критериев эффективности УЭВМиК;
- Навыками обоснованного выбора и/или разработки технического задания на проектируемые УЭВМиК;
- Навыками анализа и формирования функциональных и структурных схем УЭВМиК;
- Навыками расчета и проектирования УЭВМиК для конкретных систем управления.

•
Профиль 3. «Автономные информационные и управляющие системы», дисциплины – «Введение в профильную подготовку», «Программно-алгоритмическое обеспечение вычислительных средств АИУС», «Теория обработки информации», «Эффективность АИУС», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Радиоавтоматика», «Моделирование АИУС», дисциплины по выбору.

В результате их изучения студент должен

знать:

- историю эволюции знаний об автономных информационных и управляющих системах, вклад российских учёных в достижения науки о

автономных информационных и управляющих системах, примеры эффективного использования новых автономных информационных и управляющих системах (дисциплина «Введение в профильную подготовку»);

- определения системы реального времени и встраиваемой системы, их отличия от вычислительных систем общего назначения, основные проблемы, связанные с разработкой таких систем; возможности аппаратуры, необходимые для реализации встраиваемых систем реального времени; возможности операционных систем реального времени; основные принципы построения и особенности архитектуры программного обеспечения встраиваемых систем реального времени; методы проектирования, реализации и отладки программного обеспечения встраиваемых систем реального времени; (дисциплина «Программно-алгоритмическое обеспечение вычислительных средств АИУС»);

- математические модели и спектры аналоговых, дискретных, цифровых, широкополосных и узкополосных сигналов; математические модели и спектры радиосигналов с различными видами модуляции; стандартные модели линейных радиотехнических систем и методы их исследования; стандартные модели дискретных и цифровых линейных фильтров и методы их исследования; нелинейные цепи и методы их исследования; принципы получения математических моделей объектов управления; методы анализа линейных систем (непрерывных и цифровых) при случайных воздействиях; методы статистической обработки результатов эксперимента (дисциплина «Теория обработки информации»);

- основные понятия исследования операций, структуру моделей исследования операций, основные показатели оценки эффективности АИУС при работе в составе комплексной системы; математические модели областей срабатывания АИУС, математические модели других подсистем, входящих в комплексную систему: исполнительного устройства (ИУ), системы наведения (СН); математическую модель оценки эффективности АИУС при работе в составе комплексной системы; описание широкого диапазона условий применения АИУС при использовании годографов относительных скоростей; графический анализ основных характеристик АИУС и ИУ с использованием годографов относительных скоростей; методы согласованной работы АИУС и ИУ (дисциплина «Эффективность АИУС»);

- математические модели и спектры аналоговых, дискретных, цифровых, широкополосных и узкополосных сигналов; математические модели и спектры радиосигналов с различными видами модуляции; стандартные модели линейных радиотехнических систем и методы их исследования; стандартные модели дискретных и цифровых линейных фильтров и методы их исследования; нелинейные цепи и методы их исследования (дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы»);

- методы анализа и разработки структурных и функциональных схем современных автоматических систем; методы расчета основных параметров и

характеристик автоматических систем; математические модели систем автоматического управления и их звеньев, методики экспериментального определения характеристик систем автоматического управления и их звеньев (дисциплина «Радиоавтоматика»);

- основные задачи моделирования, основные принципы моделирования, имитационные и вероятностные модели систем и подсистем, модели взаимосвязи, математическое моделирование, физическое и комплексное физико-математическое моделирование, методы моделирования сигналов: строгие, приближенные, феноменологические, методы моделирования трактов обработки сигналов, методы моделирования цифровых систем: цифровой автомат, вероятностный автомат, методы геометрического моделирования объектов, методы моделирования случайных последовательностей и полей (дисциплина «Моделирование АИУС»);

уметь:

- демонстрировать сведения о автономных информационных и управляющих системах, применяемых в различных отраслях народного хозяйства, осуществлять поиск информации о современных автономных информационных и управляющих системах (дисциплина «Введение в профильную подготовку»);

- определять исходные требования к программному обеспечению встраиваемой системы реального времени; выбирать архитектуру и определять основные элементы программного обеспечения системы реального времени; выбирать механизмы межзадачного взаимодействия и способы синхронизации вычислительных процессов; (дисциплина «Программно-алгоритмическое обеспечение вычислительных средств АИУС»);

- осуществлять синтез оптимальных линейных фильтров (согласованных фильтров); обосновывать технические требования к трактам обработки сигналов; разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы; проводить расчет и оптимизацию их параметров, использовать перспективную элементную базу для реализации устройств; (дисциплина «Теория обработки информации»);

- применять системный подход при проектировании АИУС; построить операционную модель работы АИУС в составе комплексной системы; обоснованно выбирать основные параметры АИУС с учетом параметров подсистем, входящих в комплексную систему (дисциплина «Эффективность АИУС»);

- классифицировать радиотехнические системы и выбирать метод исследования; уметь пользоваться прикладным программным обеспечением для расчета параметров радиотехнических систем и характеристик сигналов; оценивать достоверность полученных результатов; проводить экспериментальные исследования сигналов и радиотехнических систем (дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы»);

- анализировать и разрабатывать структурные и функциональные схемы современных автоматических систем, рассчитывать основные параметры и характеристики автоматических систем, разрабатывать алгоритмы функционирования автоматических систем, разрабатывать математические модели систем автоматического управления и их звеньев, разрабатывать методики экспериментального определения характеристик систем автоматического управления и их звеньев, обосновывать технические требования к системам автоматического управления и их звеньям на основе общего технического задания. (дисциплина «Радиоавтоматика»);

- разрабатывать алгоритмы и цифровые вероятностные модели подсистем и устройств СБЛ, обеспечивающих оценку рабочих характеристик и параметрическую оптимизацию функциональных блоков, применять системный подход к разработке моделей СБЛ различных типов, структуры моделей и моделей подсистем, выбирать методы моделирования сигналов, выбирать методы моделирования трактов обработки сигналов, выбирать методы моделирования трехмерных объектов, оценивать результаты моделирования (дисциплина «Моделирование АИУС»);

владеть:

- навыками поиска и систематизации информации из фундаментальных и периодических изданий по тематике направления подготовки (дисциплина «Введение в профильную подготовку»);

- навыками анализа требований к разработке программного обеспечения систем реального времени; проектирования архитектуры программного обеспечения СРВ; (дисциплина «Программно-алгоритмическое обеспечение вычислительных средств АИУС»);

- проводить оптимизацию параметров радиотехнических систем; проводить расчет частотных и временных характеристик радиотехнических трактов (дисциплина «Теория обработки информации»);

- навыками графического анализа основных характеристик АИУС и ИУ на начальных этапах проектирования; выбора варианта конструкции АИУС и ИУ, обеспечивающего их согласованную работу в широком диапазоне условий применения; разработки математической модели оценки эффективности АИУС в составе комплексной системы и выбора оптимальных параметров АИУС на завершающих этапах проектирования (дисциплина «Эффективность АИУС»);

- навыками выбора математического аппарата и методами исследования радиотехнических устройств; рассчитывать спектры сигналов и стандартные характеристики радиотехнических устройств; находить отклик радиотехнического устройства на входное воздействие (дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы»);

- навыками анализа и разработки структурных и функциональных схем современных автоматических систем, разработки математических моделей

входных воздействий и их преобразований в автоматических системах, расчета основных параметров автоматических систем (дисциплина «Радиоавтоматика»);

▪ навыками выбора методов моделирования, постановки статистического эксперимента на ЭВМ, оценки применимости методов моделирования, определения потенциальных ошибок моделирования (дисциплина «Моделирование АИУС»);

6.7. Раздел Б.5. Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа

Цель практик и НИРС – 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. (Реализация «Русского метода» в современных условиях)

В результате прохождения практик и выполнения НИРС обучающийся должен:

уметь:

- ставить задачу исследований и составлять план решения поставленной задачи;
- проводить патентные исследования;
- добиваться решения поставленной задачи в ходе самостоятельной научно-исследовательской работы и с учетом результатов работы исследовательского коллектива;
- разрабатывать макеты, модели и экспериментальные образцы;
- обрабатывать результаты экспериментов, выполнять анализ результатов, составлять отчет;
- создавать экспериментальные установки и выполнять на них экспериментальные исследования.

владеть:

- навыками самостоятельного изучения технической, патентной и экономической литературы, практической работы с экспериментальным оборудованием и приборами;
- практическими навыками математического моделирования конкретных узлов и процессов;
- практическими навыками постановки и проведения эксперимента и обработки результатов эксперимента
- практическими навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой, экспериментальными и промышленными образцами.

Таблица 2

Структура ООП бакалавриата

Код УЦ ООП	Учебные циклы	Трудоемкость (зачетные единицы)*	Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов	Коды формируемых компетенций
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	35	Философия, История, Иностранный язык, Экономика.	.
	Базовая часть	23		
	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	12		
Б.2	Математический и естественнонаучный цикл	81	Математика, Физика, Химия, Экология, Информатика, Теоретическая механика Метрология и измерительная техника. Телекоммуникации.	ОП-1,2,3,5, ПТ-4, ПР-3, НИ-2,4, СЭ-1,4, МН-1,4 ОП-1,2,3,6, ПР-2,3, НИ-1,2,3,4, ПТ-1,3
	Базовая часть	54		
	Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	27		
Б.3	Профессиональный цикл	100	Безопасность жизнедеятельности, Начертательная геометрия, Инженерная графика; Компьютерная графика, Теоретические основы электротехники; Электроника и микроэлектроника;	ОП-3,7, ПР-3; ОП-1,2,3,5, ПТ-4, ПР-3, НИ-2,4, СЭ-1,4, МН-1,4;
	Базовая (общепрофессиональная) часть	53		

			<p>Управление в технических системах;</p> <p>Конструирование приборов;</p> <p>Технология и схемотехника средств управления в технических системах</p> <p>.....</p>	<p>ОП-2,3,6, ПР-2,3,5, НИ-1,2,3,4, ПТ-1, СЭ-1</p> <p>ОП-2,3,6,7, ПР-1,2,3,5, НИ-1,2,5, ОУ-2, СЭ-1,2,3,4, МН-1,2</p> <p>ОП-2,3,4,6,7 ПТ-1,3, ПР-1,2,3,4,5, НИ-1,3,4,5, СЭ-1,2,3,4, ОУ-2, МН-1,2.</p>
	Вариативная (профильная) часть – определяется профилем подготовки:	47		
	Профиль 1. «Управление и информатика в технических системах»,	47	<p>«Параллельное программирование»</p> <p>«Программные среды моделирования систем управления»,</p> <p>«Дискретные САУ»,</p> <p>«Основы микропроцессорного управления»,</p> <p>«Теория управления - спецглавы»,</p> <p>«Оптимальное управление детерминированными процессами»,</p> <p>«Управляющие ЭВМ и комплексы»,</p> <p>«Технические средства САУ»,</p> <p>«НИРС», «Методы генетического программирования»</p> <p>, «Системы распознавания образов»,</p> <p>«Моделирование систем управления»,</p> <p>«Проектирование алгоритмического и</p>	

			программного обеспечения», «Программные среды проектирования интеллектуальных систем», «Мультимедийные технологии в системах автоматизации и управления».	
--	--	--	---	--

<p>Профиль 2. «Информационные технологии в управлении»</p>	<p>47</p>	<p>«Параллельное программирование» «Программные среды моделирования систем управления», «Дискретные САУ», «Основы микропроцессорного управления», «Теория управления - спецглавы», «Оптимальное управление детерминированными процессами», «Управляющие ЭВМ и комплексы», «Алгоритмизация процессов управления и обработки информации», «Методы генетического программирования» «Системы распознавания образов», «Моделирование систем управления», «Программные среды реального времени», «Программные среды проектирования интеллектуальных систем», «Мультимедийные технологии в системах автоматизации и управления».</p>	
<p>Профиль 3 «Автономные информационные и управляющие системы»</p>	<p>47</p>	<p>Введение в профильную</p>	<p>ОП-1,2,3,6, ПР-2, НИ-1</p>

			подготовку Программно-алгоритмическое обеспечение вычислительных средств АИУС	ОП-2,3,5, ПР-1,2,4, НИ-1,2,4,5, ПТ-3, МН-1,2,4, ОУ-1, СЭ-1,3,4, ПСК-1
			Теория обработки информации	ОП-2,3,5,6, ПР-1,2,3, НИ-1,2,3,4, ПСК-2,3,4
			Эффективность АИУС	ОП-2,3,5,6, ПР-1,2,3, НИ-1,3,4, ПТ-1,3, МН-1,2, СЭ-1,4, ПСК-2,3,4
			Радиотехнические цепи и сигналы	ОП-1,2,3,4,5, ПР-2, НИ-3,4
			Радиоавтоматика	ОП-2,3,4,5,6, ПР-1,2,3,4, ПТ-3, НИ-1,2,3,4, СЭ-1,3, МН-1,4, ПСК-2,3,4
			Моделирование АИУС	ОП-2,3,5,6,7, ПР-1,2,3,4, ПТ-1,2, НИ-1,2,3,4, ОУ-2, СЭ-1,3,4, ПСК-2,3,4
	Вариативная часть – в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	16		
Б.4	Физическая культура	2		
Б.5	Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа	10		ОП-2,3,5,6,7, ПТ-1,2,3,4, ПР-1,2,3,4,5, НИ-1,2,3,4,5, ОУ-1,2,3, МН-1,2, СЭ-1,2,3,4.
Б.6	Итоговая государственная аттестация	12		
	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 личности современного инженера – лидера инновационной промышленности и высокое качество профессиональной подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной технологии, соответствующей целям подготовки бакалавра.

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

Подготовка бакалавров в МГТУ им. Н.Э. Баумана может осуществляться по двум образовательным траекториям:

- ориентированной на профессию с квалификацией (ориентация на рынок труда),
- с широкой базовой естественнонаучной и математической, гуманитарной подготовкой (ориентация на магистратуру).

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

- предоставить гражданам России (вне зависимости от региона в котором они проживают) равные возможности реализовать в стенах Университета свой творческий потенциал, стремление к исследовательской деятельности;
- подготовить из них элитных специалистов, сочетающих фундаментальную подготовку, со специальными знаниями в сфере техники и технологии, находящимися на передовом рубеже данной области и навыками исследовательской деятельности.

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

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

Условия, необходимые для высшего профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по слуху) должны обеспечивать создание доступной среды в вузе, включающие: здоровьесбережение, физическую доступность корпусов, аудиторий и

общежитий университета, информационную и содержательную доступность образовательных программ и их реабилитационное сопровождение.

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

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

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

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

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

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

Профилирующие кафедры должны создавать условия для обеспечения единства учебного, научного, воспитательного процессов, формирования профессиональной и интеллектуальной компетентности, привития вкуса к научно-исследовательской работе, профессиональной этике, гражданской ответственности выпускника за последствия его деятельности.

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

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

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

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

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

Университет оказывает содействие обучающимся в развитии студенческого самоуправления в соответствии с целями и задачами

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

Долг каждого студента-бауманца – уделять большое внимание своей физической культуре. В Университете должна реализоваться «Комплексная программа здоровьесберегающих технологий и профилактики наркопотребления в образовательной среде МГТУ им. Н.Э. Баумана», в рамках которой приоритет отдается сохранению и укреплению здоровья студентов. С этой целью должны функционировать студенческий санаторий-профилакторий, загородные базы отдыха в Ступино, Петушках и Джан-Тугане, филиал № 4 городской поликлиники № 46 и стоматологическое отделение № 53, а также уникальный Физкультурно-оздоровительный факультет и спортивный комплекс и лаборатория психологической поддержки студентов.

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

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

Внеаудиторная работа должна включать, наряду с очными консультациями, дистанционные формы взаимодействия обучающегося с

¹ ТРИЗ - технология решения изобретательских задач

преподавателем (электронная почта, виртуальные лаборатории и классы, электронные образовательные ресурсы, тематические форумы, вебинары, интернет- и видео-конференции, лаборатории удаленного доступа и т.п.).

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

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

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

При балльно-рейтинговой организации учебного процесса допускается выставление итоговых оценок по дисциплине на основании баллов, характеризующих рейтинг студента и набранных студентом в течение периода освоения дисциплины за выполнение всех видов учебных работ и проявленные при этом личностные качества.

7.5. Основная образовательная программа 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 аудиторные занятия по физической культуре.

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

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

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

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

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

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

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

7.11. Кафедры обязаны ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании ООП, 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 механики, физики, химии, информатики,

теоретических основ электротехники, безопасности жизнедеятельности, истории, философии, иностранного языка, математики, начертательной геометрии, инженерной графики, экономики, метрологии и измерительной техники, телекоммуникациям, 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.

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

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

Разделом учебной практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося. В случае ее наличия при разработке программы научно-исследовательской работы 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 60 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 10 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 5 процентов преподавателей.

К образовательному процессу должно быть привлечено не менее 5 процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

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

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

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

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

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

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

Учебный фонд основной литературы укомплектован печатными и/или электронными изданиями по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет), из расчета не менее 50 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

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

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

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

На весь период обучения Университет обеспечивает учащихся доступом к авторитетным мировым источникам научной информации – периодическим

изданиям, справочно-библиографическим, реферативным, специализированным БД – отвечающим информационным потребностям по всем направлениям подготовки.

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

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

Университет обладает Автоматизированной библиотечной системой собственной разработки. Все обучающиеся имеют возможность на WEB-сайте библиотеки воспользоваться поисковой системой по БД библиографических записей (Электронный каталог), получить информацию обо всех доступных ресурсах, сделать удаленный заказ на получение изданий из фондов библиотеки, получить консультацию через обратную связь. Подписка на рассылку новостей дает читателям возможность получить информацию о проводимых мероприятиях и тестовых доступах к новым ресурсам.

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение преподаваемых дисциплин должно предусматривать использование современных технологий обучения и включать средства современных компьютерных форм обучения. В Университете должен

быть обеспечен доступ преподавателей к инструментальным средствам создания учебников и учебных пособий, создан портал для поддержки дистанционного доступа студентов и преподавателей к уникальным физическим и виртуальным лабораторным установкам и стендам, а также к учебным и методическим материалам для поддержки удаленных сетевых практикумов на уникальных лабораторных стендах МГТУ им. Н.Э. Баумана и других университетов, а также на экспериментальных установках базовых предприятий.

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

7.18. МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующее 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 должен включать в себя лаборатории, оснащенные современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать технологические процессы в соответствии с направлением подготовки. В МГТУ им. Н.Э. Баумана должно быть гарантировано обеспечение каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет.

При использовании электронных тренажеров, дистанционного тестирования со специальным программным обеспечением, виртуальных лабораторий 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.

Для обеспечения эффективного доступа студентов, аспирантов и преподавателей к виртуальным информационным ресурсам университета проводится постоянная модернизация транспортной системы корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана с учетом динамики роста пропускной

способности сегментов и транзитных узлов сети на всех её иерархических уровнях (магистраль, уровень распределения и уровень доступа). На уровне ядра транспортной системы и уровне распределения осуществлен переход от каскадных подключений по витой паре к оптоволоконным подключениям, что повысило не только общую производительность корпоративной сети, но и безопасность и надежность её работы, а также информационную защищенность.

На уровне доступа транспортной системы корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана использование Wi-Fi предопределяет завершение покрытия территории университета надлежащими управляемыми точками беспроводного доступа к корпоративной сети с предотвращением возможности несанкционированного доступа. Переход на беспроводной доступ компьютеров пользователей в сочетании с технологиями DHCP и NAT дает возможность обеспечения доступа практически неограниченного числа пользователей корпоративной сети Университета.

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

МГТУ должен располагать необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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

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

образования по различным условиям приема с указанием средней суммы набранных баллов по всем вступительным испытаниям;

- о количестве вакантных мест для приема (перевода) по каждой образовательной программе (на места, финансируемые за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, а также по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц);

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

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

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

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

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

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

- разработка и реализация международных образовательных и научных программ;

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

- участие в сетевых формах реализации образовательных программ.

"Управление международных связей" МГТУ им. Н.Э. Баумана содействует студентам в получении стипендий университетов, фондов, компаний,

правительств государств на обучение в ведущих зарубежных вузах, оформлении соответствующих документов на обучение; информирует студентов о проводимых международных конференциях, конкурсах на получение стипендий и международных программах студенческого обмена с целью интеграции в международное образовательное пространство, использования мировых образовательных ресурсов.

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

Степень бакалавра МГТУ им. Н.Э. Баумана, присуждаемая после первого цикла, должна быть востребованной на европейском рынке труда как квалификация соответствующего уровня.

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

Разработчики:

Кафедра СМ-5	Зав. кафедрой	А.Б. Борзов
Кафедра ИУ-1	Зав. кафедрой	К.А. Пупков
Кафедра СМ-5	Доцент	К.П. Лихоеденко
Кафедра СМ-5	Доцент	Г.Л. Павлов
Кафедра ИУ-1	Доцент	Н.В. Лукьянова
ОАО «Импульс»	Нач. отделения	А.Е. Ластовецкий

Эксперты :

ФГУП «НПП «Дельта»	Зам. директора	О.Ф. Андрюшин
ФГУП «ЦНИРТИ им. акад. А.И. Берга»		
Генеральный директор, генеральный конструктор		Б.С. Лобанов
ВЦ им. А.А. Дородницына РАН	Нач. сектора	А.И. Дивеев
Проректор по учебно-методической работе		С.В. Коршунов
Начальник Управления образовательных стандартов и программ		Д.В. Строганов