

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
231300 «Прикладная математика»
Квалификация (степень)
Бакалавр

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

Москва, 2013 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление подготовки 231300 «Прикладная математика» утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.09.2009 г. № 337.

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика» 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, кафедр «Прикладная математика» (ФН2) и «Математическое моделирование» (ФН12) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Института системного анализа РАН, Центрального института авиационного моторостроения им. П.И. Баранова. 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 И СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....	21
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА	40
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА	55
9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА БАКАЛАВРИАТА	56

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 231300 «Прикладная математика» 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 – единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, являющийся общественно значимым благом и осуществляемый в интересах человека, семьи, общества и государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов;

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

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

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

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

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

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

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

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;

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, ознакомительная и технологическая) – 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;
ОУ	– компетенции в организационно-управленческой деятельности;
НП	– компетенции в научно-педагогической 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 применение и исследование математических методов и моделей технических объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения математического моделирования, расчетов, анализа и подготовки проектных решений по разработке и совершенствованию таких объектов, систем,

процессов и технологий, по оптимизации эксплуатационных и технологических режимов, а также применение современного наукоемкого программного обеспечения.

Выпускник, освоивший ООП бакалавриата, может осуществлять профессиональную деятельность в следующих организациях и учреждениях:

- академические и ведомственные научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, связанные с разработкой технических систем и технологических процессов;
- фирмы, компании и другие промышленные организации, изготавливающие и эксплуатирующие технические объекты различного назначения;
- учреждения системы среднего профессионального образования и среднего общего образования.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются математические модели, методы и наукоемкое программное обеспечение, предназначенное для проведения математического моделирования, расчетов, анализа и подготовки проектных решений по разработке и совершенствованию технических объектов, систем, процессов и технологий, а также по оптимизации эксплуатационных и технологических режимов.

4.3. Виды профессиональной деятельности:

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

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 231300 «Прикладная математика» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- сочетание фундаментальной общенаучной подготовки с широкопрофильным инженерным образованием в конкретной области применения математического моделирования;
- применение и модификация математических моделей технических систем и технологических процессов;
- качественный и количественный анализ математических моделей;
- применение и исследование математических методов, предназначенных для проведения расчетов и математического моделирования;
- программная реализация математических методов и методов количественного анализа математических моделей с использованием наукоемкого программного обеспечения;
- содержательная интерпретация, анализ и обобщение полученных результатов;
- поиск и контекстная обработка научно-технической информации и изучение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в проведении и обработке результатов экспериментальных исследований технических объектов;
- подготовка данных и участие в составлении обзоров, научно-исследовательских отчетов, научных публикаций и докладов;

проектно-конструкторская деятельность:

- участие в разработке и оформлении научно-технических проектов в области машиностроения и приборостроения;
- творческое применение математических методов, а также методов и результатов математического моделирования при проектировании и конструировании технических систем и разработке технологических процессов;

Для инвалидов (по слуху):

- организация рабочих мест для инвалидов (по слуху) и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обслуживание технических средств реабилитации на рабочем месте, контроль за соблюдением требований здоровьесбережения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в производственном подразделении;

производственно-технологическая деятельность:

- участие в разработке прикладных программ и программных комплексов для количественного анализа математических моделей физических явлений, технических систем и технологических процессов;
- отладка и тестирование наукоемкого программного обеспечения;

- подготовка исходных данных для проведения расчетов технических объектов и анализа экономической эффективности принятых технических решений;
- использование результатов математического моделирования при разработке и эксплуатации технических объектов различного назначения;
- осуществление процедур информационного обеспечения жизненного цикла изделий машиностроительных и приборостроительных отраслей промышленности;

организационно-управленческая деятельность:

- участие в планировании и организации использования результатов математического моделирования физических явлений, технических систем и технологических процессов при проведении производственно-технологических мероприятий;
- качественная и количественная оценка эффективности и последствий принимаемых решений;
- составление технической документации и ведение установленной отчетности по утвержденным формам;
- участие в организации и планировании работы научно-исследовательских коллективов, научных семинаров и конференций в области математического моделирования;

научно-педагогическая деятельность:

- преподавание математических дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, а также информатики в учреждениях системы среднего профессионального образования и среднего общего образования после прохождения специализированной переподготовки;
- руководство научной работой в области прикладной математики в учреждениях системы среднего профессионального образования и среднего общего образования.

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 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):

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать и применять их при решении базовых профессиональных и социальных задач (П-1);
- культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации соответствующих данных (П-2);
- способностью 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);
- свободным владением русским языком как средством делового общения и обмена научно-технической информацией (П-4);
- владением по крайней мере одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения (П-5);
- способностью к поиску, хранению, переработке и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (П-6);
- способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде реферативных обзоров (П-7).

Творческие компетенции (Т):

- способностью выявлять, формулировать, преобразовывать поставленную задачу и принимать верные решения на основе имеющихся знаний,

умений и навыков (Т-1);

- способностью к самостоятельному выбору способа решения проблемы из альтернативных вариантов на основе выявления и устранения противоречий в системе (Т-2);
- способностью к переносу знаний из одной области в другую для генерации идей (Т-3);
- способностью решать нестандартные задачи, в том числе за пределами профессионального поля деятельности (Т-4).

Социально-личностные компетенции (СЛ):

- способностью 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);
- способностью соблюдать общепринятые в социальном межкультурном взаимодействии нормы морали и права, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (СЛ-2);
- готовностью участвовать в принятии групповых решений, разрешать конфликты ненасильственно, участвовать в поддержании и улучшении демократических институтов (СЛ-3);
- владением культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (СЛ-4);
- способностью 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);
- готовностью к самостоятельной работе, владением методами достижения высокой работоспособности и обеспечения эффективности своих действий, владением приемами защиты от эмоциональной перегрузки (СЛ-6);
- владением средствами укрепления здоровья, коррекции физического развития посредством физкультуры и спорта, поддержания физического уровня, необходимого для процесса обучения в Университете и для полноценной социальной и профессиональной деятельности после его окончания (СЛ-7);
- (для инвалидов по слуху): осознанием социальной значимости своей

будущей профессии, обладанием высокой мотивацией 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:**

общепрофессиональными (ОП-i):

- готовностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания, умения и навыки, применять современные образовательные и информационные технологии, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОП-1);
- пониманием связи между методами математического моделирования и экспериментального исследования технических объектов; владением навыками использования результатов экспериментальных исследований для идентификации математических моделей (ОП-2);
- умением самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач, внедрять результаты научно-исследовательской работы, организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ОП-3);
- владением межпредметными связями в циклах дисциплин ООП бакалавриата, способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин ООП бакалавриата (ОП-4);
- готовностью к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОП-5);
- владением современными средствами вычислительной техники, системным и прикладным программным обеспечением, умением выбирать и творчески использовать их для решения научных и практических задач в области своей профессиональной деятельности (ОП-6);
- умением критически анализировать, публично представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности (ОП-7);

по видам деятельности:

научно-исследовательская деятельность (НИ):

- готовностью к интенсивной и продуктивной научно-исследовательской работе, в том числе в междисциплинарном коллективе (НИ-1);
- владением методологией математического моделирования технических систем, физических явлений и технологических процессов (НИ-2);
- умением самостоятельно осуществлять поиск информации для подготовки исходных данных и использовать математические модели

и методы их количественного анализа применительно к объектам современного машиностроения и приборостроения (НИ-3);

- умением составлять отчеты, рефераты, библиографии и списки публикаций по тематике проводимых исследований в составе научно-исследовательского коллектива (НИ-4);
- владением методами научных исследований на основе глубоких знаний фундаментальных математических и естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и характерной для МГТУ им. Н.Э. Баумана широкопрофильной инженерной подготовки (НИ-5);
- готовностью выполнять лабораторные практикумы на сложных экспериментальных стендах, в том числе в режиме удаленного доступа (НИ-6).

проектно-конструкторская деятельность (ПР):

- готовностью активно и творчески участвовать в разработке научно-технических проектов в области машиностроения и приборостроения, используя богатый опыт и традиции ведущих научно-педагогических школ МГТУ им. Н.Э. Баумана (ПР-1);
- готовностью внедрять результаты математического моделирования в практику проектирования технических систем и технологических процессов (ПР-2);
- навыками аргументированного обоснования перспективных альтернатив при коллегиальном обсуждении проектных решений в области техники и технологий (ПР-3);

производственно-технологическая деятельность (ПТ):

- владением методами вычислительной математики, умением обоснованно выбирать эффективные алгоритмы и проводить их тестирование (ПТ-1);
- навыками разработки, отладки и тестирования прикладных программ и программных комплексов для математического моделирования технических систем, физических явлений и технологических процессов (ПТ-2);
- умением использовать полученные в процессе математического моделирования результаты для совершенствования технических систем и технологических процессов (ПТ-3);
- способностью использовать полученные в процессе математического моделирования практические рекомендации для совершенствования технических систем и технологических процессов, а также осуществлять информационное обеспечение жизненного цикла изделий машиностроительных и приборостроительных отраслей промышленности (ПТ-4);

- готовностью участвовать в выполнении работ по стандартизации и подготовке к сертификации оборудования, объектов новой техники, алгоритмов и программных продуктов (ПТ-5);

организационно-управленческая деятельность (ОУ):

- готовностью участвовать в организации и планировании работы междисциплинарного коллектива, научных семинаров и конференций в области математического моделирования (ОУ-1);
- умением качественно и количественно оценивать эффективность и последствия принимаемых решений, связанных с использованием результатов математического моделирования при создании и эксплуатации технических объектов различного назначения (ОУ-2);
- умением формировать предложения по выработке технических решений, связанных с анализом данных информационного сопровождения изделий машиностроительных и приборостроительных отраслей промышленности (ОУ-3);
- навыками подготовки и оформления технической документации и ведения отчетности по утвержденным формам (ОУ-4);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОУ-5);
- готовностью к организационно-управленческой работе и руководству малым коллективом исполнителей (ОУ-6);
- (для инвалидов по слуху): владением организационно-экономическими и правовыми навыками в организации и техническом оснащении рабочих мест техническими средствами реабилитации, умением использовать на практике правовую базу социальной поддержки для технического оснащения рабочего места инвалида (ОУ-7).

научно-педагогическая деятельность (НП):

- способностью преподавать математические дисциплины естественнонаучного и профессионального циклов, а также информатику в учреждениях системы среднего профессионального образования и среднего общего образования после прохождения специализированной переподготовки (НП-1);
- готовностью руководить научной работой в области прикладной математики в учреждениях системы среднего профессионального образования и среднего общего образования (НП-2);
- готовностью привлекать способных учащихся к творческой деятельности в области естественных и математических наук в рамках существующих молодежных научно-социальных программ (в том числе программы «Шаг в будущее», «Космонавтика») (НП-3).

Дополнительные требования к результатам освоения специальных основных программ профессионального образования бакалавриата» специального образовательного стандарта высшего профессионального образования МГТУ им.Н.Э. Баумана для инвалидов и ЛОВЗ (по слуху)

Выпускник из числа инвалидов и ЛОВЗ (по слуху) дополнительно должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- компетенция общественного служения;
- компетенция конструктивного взаимодействия;
- интеллектуальными (И) и личностными (Л) компетенциями:
- готовность к постоянному учету своих ограничительных особенностей (для плохослышащих выпускников) на основе освоения и применения специальных *методов, технологий и средств*, направленных на минимизацию ограничений функций жизнедеятельности и здоровьесбережение (И-1);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности и сформированным представлением о себе как о профессионале (Л-1).

Выпускник из числа инвалидов и ЛОВЗ (по слуху) дополнительно должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

Общепрофессиональными (ОП):

- умение применять прикладные программные и аппаратные средства при решении задач профессиональной интеграции в учебной и профессиональной деятельности (ОП-3);

В организационно-управленческой деятельности (ОУ):

- владение организационно-экономическими и правовыми навыками в организации и техническом оснащении рабочих мест техническими средствами реабилитации, умение использовать на практике правовую базу социальной поддержки для технического оснащения профессионального рабочего места инвалида (ОУ-5).

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

Профиль 1. «Математическое моделирование в технике и технологиях»:

- пониманием связи между методами математического моделирования и экспериментального исследования технических объектов (ПСК-1.1);
- владением методологией математического моделирования физических явлений, технических систем и технологических процессов (ПСК-1.2);
- умением самостоятельно осуществлять поиск информации в научных монографиях и научной периодике, составлять рефераты и обзоры

известных постановок задач, математических моделей, численных алгоритмов решения поставленных задач (ПСК-1.3);

- пониманием структуры и состава современных программных комплексов для решения задач многодисциплинарного математического моделирования физических явлений, технических систем и технологических процессов; умением пользоваться библиотеками стандартных программ и алгоритмов (ПСК-1.4);
- представлениями о подходах к решению линейных и нелинейных задач механики, классических и неклассических математических моделях теории упругости, гидромеханики, термовязкоупругости, пластичности, ползучести, электродинамики (ПСК-1.5);
- умением обоснованно формировать расчетные схемы и выбирать математические модели типовых элементов механических систем (ПСК-1.6);
- умением проводить качественный и количественный анализ математических моделей, в том числе с применением стандартных математических пакетов и высокопроизводительной вычислительной техники (ПСК-1.7);
- навыками разработки, отладки и тестирования прикладных программ и программных комплексов, в том числе параллельных, для математического моделирования физических явлений, технических систем и технологических процессов (ПСК-1.8);
- способностью планирования и оптимизации проведения вычислительного эксперимента с применением высокопроизводительных вычислительных комплексов (ПСК-1.9);
- умением качественно и количественно оценивать эффективность различных подходов к решению задач математического моделирования; целесообразность использования известных математических моделей, численных алгоритмов и комплексов программ, возможности их модификации в целях уточнения описания протекающих процессов (ПСК-1.10).

Профиль 2. «Динамические системы и процессы управления»:

- владением теоретическими методами синтеза алгоритмов управления нелинейными динамическими системами (ПСК-2.1);
- владением методами математического моделирования динамических систем и процессов управления техническими системами и технологическими процессами (ПСК-2.2);
- владением методами качественного исследования динамических систем (ПСК-2.3);

- владением современными компьютерными технологиями математического моделирования динамических систем и процессов управления (ПСК-2.4);
- владением современными компьютерными технологиями анализа динамических систем и технологиями синтеза алгоритмов управления динамическими системами (ПСК-2.5);
- навыками разработки, отладки и тестирования прикладных программ и программных комплексов для математического моделирования технических систем и технологических процессов (ПСК-2.6);
- умением самостоятельно осуществлять поиск информации для подготовки исходных данных при проведении математического моделирования процессов управления техническими объектами (ПСК-2.7);
- пониманием связи между методами математического моделирования процессов управления динамическими системами и методами экспериментального исследования систем управления техническими объектами (ПСК-2.8);
- способностью внедрять результаты математического моделирования процессов управления динамическими системами в практику проектирования технических систем и технологических процессов (ПСК-2.9);
- умением качественно и количественно оценивать эффективность и последствия принимаемых решений, связанных с использованием результатов математического моделирования при создании и эксплуатации технических объектов различного назначения (ПСК-2.10).

6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ 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: «Философия», «История», «Иностранный язык», «Экономика». В результате их изучения обучающийся должен

знать:

- 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 разделы и направления философии; методы и приемы философского анализа проблем; структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию; роль науки в развитии цивилизации (дисциплина «Философия»);

- место исторической науки в системе научного знания; основные закономерности исторического процесса; 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 (дисциплина «История»);
- базовую лексику изучаемого иностранного языка; грамматическую структуру для понимания форм и конструкций, характерных для устного и письменного общения (дисциплина «Иностранный язык»);
- экономические основы производства: материальную базу, персонал, источники финансирования; хозяйственный механизм производственной деятельности; систему показателей для оценки результатов деятельности и использования ресурсов; современные механизмы ценообразования и конкуренции; особенности функционирования рынков; факторы производства и формирование доходов на них (дисциплина «Экономика»);

уметь:

- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности; ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе (дисциплина «Философия»);
- анализировать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их исторической динамике и взаимосвязи; логически мыслить и формировать свою собственную оценку исторических событий в стране и в мире; анализировать социальную информацию; выявлять роль отечественной науки и техники в развитии общества; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа (дисциплина «История»);
- читать тексты на иностранном языке; передавать их содержание на родном и иностранном языке в устном и письменном виде (дисциплина «Иностранный язык»);
- анализировать в общих чертах основные экономические события в стране и за ее пределами; находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; определять наличие положительных и отрицательных внешних эффектов хозяйствования; определять потребности в производственных ресурсах;

производить расчеты экономических показателей (дисциплина «Экономика»);

владеть:

- навыками непредвзятой, многомерной оценки философских и научных течений, направлений и школ (дисциплина «Философия»);
- 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; навыками ведения дискуссий на общественно-политические темы; (дисциплина «История»);
- навыками перевода информации из зарубежных источников; опытом реферирования текстов; опытом выступления с докладами и презентациями на бытовые и профессиональные темы (дисциплина «Иностранный язык»);
- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей; навыками проведения экономических расчетов для ведения хозяйственной деятельности (дисциплина «Экономика»).

6.4. Базовая часть цикла Б.2 «Математический и естественнонаучный цикл» должна содержать следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Физика», «Методы оптимизации и вариационное исчисление», «Теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов», «Уравнения математической физики». В результате их изучения студент должен

знать:

- основные положения теории пределов и непрерывных функций, дифференциального и интегрального исчисления для функций одного и нескольких переменных, теории интегралов, зависящих от параметра, теории неявных функций и ее приложение к задачам на условный экстремум (дисциплина «Математический анализ»);
- основные положения векторной алгебры; системы координат на плоскости и в пространстве; уравнения прямых и плоскостей; свойства кривых и поверхностей второго порядка; основные положения матричного анализа; методы исследования систем линейных алгебраических уравнений; простейшие свойства комплексных чисел и операций над ними, основные свойства многочленов с действительными коэффициентами (дисциплина «Аналитическая геометрия»);

- основные свойства линейных, евклидовых и эрмитовых (унитарных) пространств; основы теории линейных функционалов и линейных операторов; связь теории операторов и матричного исчисления; различные формы представления линейных операторов; основные положения теории билинейных и квадратичных форм; уравнения гиперповерхностей второго порядка; основы тензорного исчисления (дисциплина «Линейная алгебра»);
- основные определения и понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений; свойства и методы решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; методы решения линейных дифференциальных уравнений высшего порядка; свойства и методы решения систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка; фазовый портрет динамической системы; основные положения теории устойчивости по Ляпунову (дисциплина «Дифференциальные уравнения»);
- понятие комплексного числа; свойства комплексных чисел и операций над ними; методы исследования последовательностей и рядов комплексных чисел; основные положения теории функции комплексного переменного; основы теории аналитических функций; ряды Тейлора и Лорана; вычеты функции комплексного переменного; геометрические принципы теории функций комплексного переменного; основные положения теории конформных отображений; приложения теории функции комплексного переменного; основные положения операционного исчисления (дисциплина «Теория функций комплексного переменного»);
- методы физических исследований; кинематику материальной точки; законы Ньютона; законы сохранения энергии, импульса, момента импульса; постулаты Эйнштейна и преобразование Лоренца; статистический и термодинамический методы описания макроскопических тел; законы термодинамики; термодинамические потенциалы; агрегатные состояния вещества; фазовые переходы; основные понятия и законы электростатики и электродинамики; основы оптики; основы квантовой теории; общие сведения из физики твердого тела (дисциплина «Физика»);
- основные положения классического вариационного исчисления; классификацию вариационных задач; свойства и методы решения задач с фиксированными границами и задач с подвижными границами; постановки и методы решения задач на условный экстремум; приложения вариационных методов; основные вариационные принципы механики; постановки задач оптимизации; методы одномерной оптимизации; методы безусловной многомерной оптимизации; введение в методы нелинейного программирования (дисциплина «Методы оптимизации и вариационное исчисление»);
- основные принципы, методы и результаты современной теории вероятностей и математической статистики; основы теории случайных процессов; марковских цепей; основные принципы перечисления объектов; важнейшие системы чисел, появляющиеся в комбинаторных подсчетах;

основные характеристики случайных величин; методы работы со статистическими гипотезами; методы исследования и определения параметров случайных процессов (дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов»);

- понятие квазилинейного дифференциального уравнения в частных производных; типы уравнений в частных производных; характеристики; граничные условия; волновое уравнение, его свойства и методы решения; уравнение теплопроводности; функция Грина; метод Фурье разделения переменных; уравнения Лапласа и Пуассона, их свойства и методы решения; классические ортогональные полиномы; специальные функции; гармонические функции и их свойства; уравнение Шредингера (дисциплина «Уравнения математической физики»);

уметь:

- применять стандартные методы и модели математического анализа к решению типовых задач; пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении задач; вычислять пределы последовательностей и функций, производные и дифференциалы функций; проводить исследования функции и строить их графики; находить первообразные и вычислять интегралы; обосновывать выбор аналитического и численного метода решения задачи (дисциплина «Математический анализ»);
- применять стандартные методы и модели аналитической геометрии к решению типовых задач; работать с уравнениями прямой и плоскости; решать типовые задачи векторной алгебры; решать системы линейных алгебраических уравнений; обосновывать выбор метода решения задачи (дисциплина «Аналитическая геометрия»);
- применять стандартные методы линейной алгебры к решению типовых задач; пользоваться стандартными формулами и алгоритмами линейной алгебры; выполнять преобразования координат векторов, матриц линейных операторов, квадратичных форм, координат тензоров, уравнений кривых и поверхностей при замене базиса; находить собственные значения и собственные векторы линейных операторов; применять для решения практических задач методы и алгоритмы линейной алгебры, реализованные в стандартных пакетах прикладных программ (дисциплина «Линейная алгебра»);
- применять стандартные методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений для решения типовых задач; решать некоторые классы дифференциальных уравнений первого порядка; линейные дифференциальные уравнения высших порядков; системы линейных дифференциальных уравнения первого порядка; исследовать устойчивость решений обыкновенных дифференциальных уравнений (дисциплина «Дифференциальные уравнения»);

- применять стандартные методы комплексного анализа к решению типовых задач; вычислять контурные интегралы с использованием теории вычетов; строить конформные отображения основных стандартных областей; использовать методы теории функций комплексного переменного и операционного исчисления для решения прикладных задач; обосновывать выбор метода решения задач (дисциплина «Теория функций комплексного переменного»);
- решать типовые задачи, применяя знания физических законов и гипотез; работать с физическими приборами в учебной лаборатории (дисциплина «Физика»);
- применять стандартные методы и модели вариационного исчисления к решению типовых задач; решать основные типы классических задач вариационного исчисления; сводить прикладные задачи к задачам оптимизации; обоснованно выбирать методы решения задач оптимизации; применять методы оптимизации, в том числе используя современную вычислительную технику (дисциплина «Методы оптимизации и вариационное исчисление»);
- применять стандартные методы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов к решению типовых задач; решать практические задачи, связанные с построением конкретных комбинаторных конфигураций и с подсчетом их количества; определять основные характеристики случайных величин и случайных процессов; работать со статистическими гипотезами; строить адекватные теоретико-вероятностные и статистические модели реальных процессов и явлений и проводить их анализ (дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов»);
- применять стандартные методы уравнений математической физики к решению типовых задач; описывать разнообразные физические процессы в терминах дифференциальных уравнений в частных производных; классифицировать уравнения в частных производных и обосновывать выбор метода их решения; находить точные и приближенные решения краевых и начально-краевых задач; физически трактовать полученные решения (дисциплина «Уравнения математической физики»);

владеть:

- навыками решения типовых задач с использованием учебно-методических пособий по дисциплинам «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Физика», «Методы оптимизации и вариационное исчисление», «Теория вероятностей, математическая

статистика, теория случайных процессов», «Уравнения математической физики»;

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

6.5. Базовая часть профессионального цикла Б.3 должна содержать следующие дисциплины: «Информатика», «Компьютерная графика», «Введение в специальность», «Практикум по применению математических пакетов», «Теория управления», «Методы вычислений», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы математического моделирования». В результате их изучения студент должен

знать:

- 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; синтаксис и основные конструкции одного из языков программирования высокого уровня; стандартные подходы к разработке и реализации на языке программирования высокого уровня простейших вычислительных алгоритмов; подходы к разработке и отладке компьютерных программ (дисциплина «Информатика»);
- теоретические основы построения изображений пространственных форм на плоскости; правила построения изображений способом прямоугольного проецирования; требования ЕСКД и международного стандарта ИСО по выполнению и оформлению конструкторской документации; общие правила выполнения чертежей; назначение, области применения и основные возможности систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Компьютерная графика»);
- историю создания основных разделов математики; историю развития основных математических идей; смысл математического моделирования и вычислительного эксперимента, их роль в современной науке и инженерной практике; основные научные направления, развиваемые на кафедрах «Прикладная математика» и «Математическое моделирование» МГТУ им. Н.Э. Баумана (дисциплина «Введение в специальность»);
- требования, предъявляемые к оформлению машинописных работ, и основы полиграфической терминологии; основные возможности издательской системы LaTeX и правила набора в ней математических текстов; основные возможности и приемы работы с некоторыми современными математическими пакетами для решения задач технических вычислений и системами компьютерной алгебры; приемы решения практических задач

с применением математических пакетов (дисциплина «Практикум по применению математических пакетов»);

- основные положения теории устойчивости движения и математической теории управления нелинейными динамическими системами; методы анализа стационарных нелинейных систем с управлением; методы синтеза стабилизирующих обратных связей по состоянию; метод фазовой плоскости; метод построения программных траекторий и их стабилизации (дисциплина «Теория управления»);
- основные теоретические положения теории численных методов; общие принципы построения вычислительных алгоритмов; особенности представления и обработки вещественных чисел на ЭВМ; основные численные методы линейной алгебры, интерполяции функций, решения нелинейных алгебраических уравнений, линейных и нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и некоторых типов уравнений математической физики; методы анализа и подходы к обоснованию численных методов (дисциплина «Методы вычислений»);
- 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»);
- методы построения математических моделей микроуровня и макроуровня с нужными свойствами; способы качественного и количественного анализа построенных математических моделей; методики практической интерпретации результатов математического моделирования (дисциплина «Основы математического моделирования»);

уметь:

- применять современные средства разработки и отладки программ на одном из языков программирования высокого уровня; использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач; работать с программными средствами общего назначения (дисциплина «Информатика»);
- создавать изображения пространственных фигур на плоскости и решать геометрические задачи на плоских изображениях; выполнять и читать чертежи деталей и сборочных единиц с использованием правил начертательной геометрии и стандартов ЕСКД; создавать чертежи с использованием систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Компьютерная графика»);
- работать с литературой по истории науки; обоснованно использовать исторические сведения в исследовательской работе; объяснять роль математического моделирования и вычислительного эксперимента в науке и технике (дисциплина «Введение в специальность»);

- качественно набирать и грамотно оформлять тексты с использованием системы LaTeX; численно и аналитически решать в математических программных пакетах задачи из всех изученных разделов математики; эффективно пользоваться справочной системой математических пакетов; строить математические модели и проводить их качественный и количественный анализ в системе компьютерной алгебры (дисциплина «Практикум по применению математических пакетов»);
- исследовать устойчивость положений равновесия нелинейных динамических систем; выполнять преобразования нелинейных систем с управлением к каноническому виду; строить обратные связи по состоянию, стабилизирующие заданное положение равновесия; исследовать управляемость и достижимость для нелинейных систем на основе их преобразования к каноническому виду; задавать программные траектории, удовлетворяющие заданным граничным условиям, и строить для них стабилизирующие управления (дисциплина «Теория управления»);
- применять численные методы для решения типовых задач линейной алгебры, интерполяции функций, решения нелинейных алгебраических, а также обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики; обоснованно выбирать численные методы решения практических задач; проводить анализ и обосновывать численные методы; самостоятельно разрабатывать программы для численного решения типовых задач с использованием современной вычислительной техники (дисциплина «Методы вычислений»);
- оценивать степень поражения и последствия чрезвычайных ситуаций; участвовать в мероприятиях по защите населения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»);
- разрабатывать математические модели типовых элементов технических объектов и протекающих в них процессов; обоснованно выбирать среди известных или модифицировать алгоритмы численного анализа построенных математических моделей; реализовывать выбранные или модифицированные алгоритмы в виде компьютерных программ; обрабатывать и представлять результаты математического моделирования (дисциплина «Основы математического моделирования»);

владеть:

- навыками использования программных средств общего назначения для работы с текстами, графикой; навыками поиска, хранения, защиты и обмена информацией в компьютерных сетях, разработки алгоритмов и их реализации на языке программирования высокого уровня для решения практических задач (дисциплина «Информатика»);
- навыками построения трёхмерных объектов методом проекций; навыками выполнения чертежей (эскизов) стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений; сборочных единиц; навыками геометрического

моделирования с применением систем автоматизированного проектирования (дисциплина «Компьютерная графика»);

- навыками выбора из большого объема материала сведений, непосредственно относящихся к теме исследования; представлениями о целях и задачах математического моделирования; представлениями о научных направлениях, развиваемых на кафедрах «Прикладная математика» и «Математическое моделирование» (дисциплина «Введение в специальность»);
- навыками набора формул и общего оформления документов (в том числе домашних заданий, расчетных, курсовых и выпускных квалификационных работ) в системе LaTeX; навыками выполнения символьных преобразований, аналитического и приближенного численного решения разнообразных задач в системе компьютерной алгебры; базовыми навыками организации технических вычислений в математических программных пакетах (дисциплина «Практикум по применению математических пакетов»);
- навыками решения практических задач анализа устойчивости положений равновесия стационарных нелинейных динамических систем, синтеза стабилизирующих обратных связей для динамических систем с управлением; навыками моделирования процессов управления динамическими системами с использованием современных компьютерных технологий (дисциплина «Теория управления»);
- навыками построения приближенных формулировок и численного решения задач; навыками реализации численных методов с использованием современной вычислительной техники (дисциплина «Методы вычислений»);
- навыками применения средств индивидуальной защиты; навыками использования средств пожаротушения и приборов для анализа химической и радиационной обстановки (дисциплина «Безопасность жизнедеятельности»);
- навыками построения, качественного и количественного анализа математических моделей технических объектов и систем, состоящих из типовых элементов, и протекающих в таких системах процессов; навыками приведения математических моделей к безразмерной форме; методикой построения эталонных математических моделей, предназначенных для тестирования алгоритмов и компьютерных программ; навыками реализации методов количественного анализа математических моделей с использованием современной вычислительной техники (дисциплина «Основы математического моделирования»).

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

Профиль 1. «Математическое моделирование в технике и технологиях», дисциплины – «Математические модели прикладной механики»,

«Дополнительные главы механики сплошной среды», «Разработка программных комплексов», «Практикум по параллельным вычислениям».

В результате их изучения студент должен

знать:

- методы построения математических моделей прикладной механики, опирающиеся на использование межпредметных связей дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов; способы качественного и количественного анализа построенных математических моделей; методики инженерной интерпретации результатов количественного анализа математических моделей прикладной механики применительно к проектированию и совершенствованию технических систем и объектов (дисциплина «Математические модели прикладной механики»);
- архитектуру и принципы разработки программных комплексов, предназначенных для решения задач многодисциплинарного математического моделирования технических систем, описываемых уравнениями математической физики; методы решения больших разреженных систем линейных алгебраических уравнений; принципы создания модулей программ, реализующих метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод граничных элементов и др.; методы решения физически и геометрически нелинейных задач механики; методы постановки и решения задач оптимального проектирования; организацию структур хранения и обработки информации; принципы интеграции в вычислительную систему программных комплексов геометрического моделирования и МКЭ; принципы создания модулей диалога и графической обработки результатов; структуру построения библиотек стандартных программ и способы разработки собственных библиотек программ (дисциплина «Разработка программных комплексов»);
- основные математические модели термовязкоупругой среды; математические модели неупругого деформирования сплошной среды; основные математические модели электродинамики сплошной среды (дисциплина «Дополнительные главы механики сплошной среды»);
- методы решения актуальных вычислительно сложных задач; классификацию вычислительных комплексов; современные технологии параллельного программирования для систем с общей памятью, кластерных систем, графических ускорителей; методы решения стандартных задач на вычислительных комплексах различных архитектур (дисциплина «Практикум по параллельным вычислениям»);

уметь:

- обоснованно формировать расчетные схемы типовых элементов механических систем как основу для построения адекватных математических моделей этих элементов; разрабатывать или обоснованно выбирать среди известных алгоритмы численного анализа построенных

математических моделей; реализовывать разработанные или выбранные алгоритмы в виде компьютерных программ (дисциплина «Математические модели прикладной механики»);

- оценивать факторы, влияющие на формулировку определяющих уравнений; решать задачи термовязкоупругости, пластичности и ползучести, а также электродинамики сплошной среды; анализировать полученные результаты, сопоставляя их с другими аналогичными результатами и доступными экспериментальными данными; корректировать математические модели поведения конкретных материалов, краевые условия для решаемых задач с целью уточнения описания протекающих в сплошной среде процессов (дисциплина «Дополнительные главы механики сплошной среды»);
- формировать архитектуру программного комплекса; эффективно использовать при разработке программ современные технические средства программирования, машинной графики и диалога; оптимизировать процесс создания программ путем наиболее полного применения модулей из библиотек стандартных программ; сокращать время создания и отладки программ; использовать принципы тестирования комплексов программ; разрабатывать специальные методики и примеры для отладки; обеспечивать эргономику и эффективность использования программ; сокращать время счета, трудозатраты на подготовку исходных данных и обработку результатов (дисциплина «Разработка программных комплексов»);
- обоснованно выбирать параллельные алгоритмы решения задач математического моделирования; разрабатывать, отлаживать и тестировать прикладные параллельные программы; эффективно проводить вычисления на высокопроизводительных системах с общей памятью, кластерных системах, графических ускорителях (дисциплина «Практикум по параллельным вычислениям»);

Владеть:

- навыками построения адекватных математических моделей типовых элементов механических систем и процессов, протекающих в таких системах; навыками качественного и количественного анализа построенных математических моделей; обоснованного выбора эталонных математических моделей, предназначенных для тестирования алгоритмов и компьютерных программ; навыками реализации методов количественного анализа построенных математических моделей средствами современной вычислительной техники (дисциплина «Математические модели прикладной механики»);
- навыками построения математических моделей процессов термовязкоупругости, пластичности и ползучести, а также электродинамических явлений в сплошной среде; навыками качественного и количественного анализа построенных математических моделей (дисциплина «Дополнительные главы механики сплошной среды»);

- теоретическими основами и практическими навыками разработки комплексов программ, реализующих метод конечных элементов, метод граничных элементов, метод конечных разностей и др.; навыками разработки и отладки программ, предназначенных для моделирования физически и геометрически нелинейных систем; методами и навыками создания комплексов программ для моделирования нестационарных процессов в деталях и узлах машин; навыками интеграции своих разработок (дисциплина «Разработка программных комплексов»);
- специальной терминологией; методами и технологиями разработки параллельных прикладных программ; методами оценки эффективности распараллеливания; навыками работы с вычислительными комплексами различных архитектур (дисциплина «Практикум по параллельным вычислениям»).

Профиль 2. «Динамические системы и процессы управления», дисциплины – «Математические методы теории управления», «Программные средства математического моделирования», «Динамические системы», «Прикладные задачи теории управления».

В результате их изучения студент должен

знать:

- основные понятия и результаты нелинейной теории управления (преобразование к каноническим видам нелинейных динамических систем со скалярным и векторным управлением, линеаризация обратной связью, минимально фазовые системы, нелинейный метод стабилизации); основные результаты теории адаптивного и робастного управления линейными и нелинейными системами; методы синтеза различных видов обратных связей (дисциплина «Математические методы теории управления»);
- состав среды программирования MATLAB и назначение её основных компонентов; синтаксис операторов языка MATLAB; принципы работы с объектами пользовательских классов, с классами пакетов расширения MATLAB; принципы использования встроенных в MATLAB функций, предназначенных для решения различных задач математического моделирования динамических систем; способы создания графического пользовательского интерфейса в программах на языке MATLAB (дисциплина «Программные средства математического моделирования»);
- основные положения теории бифуркаций, теории динамического хаоса, методы исследования систем с хаотической динамикой; методы исследования периодических и почти периодических траекторий динамических систем; методы управления хаосом; методы символической динамики и символического анализа динамических систем (курс «Динамические системы»);

- нелинейные модели, используемые для синтеза управлений техническими системами (летательными аппаратами, космическими аппаратами, колесными мобильными роботами, шагающими роботами); типовые задачи управления техническими системами (стабилизация заданного положения, заданного программного движения, заданного пути движения); теоретические подходы, используемые для решения типовых задач управления; методы синтеза управления; методы математического моделирования процессов управления техническими системами на основе их нелинейных моделей (дисциплина «Прикладные задачи теории управления»);

уметь:

- строить канонические виды и нормальные формы нелинейных динамических систем со скалярным и векторным управлением; проводить анализ нулевой динамики нелинейных систем; синтезировать стабилизирующие обратные связи для полностью определенных динамических систем, а также систем с неопределенными или неточно известными параметрами (дисциплина «Математические методы теории управления»);
- создавать при помощи среды MATLAB программное обеспечение, предназначенное для моделирования динамических систем; работать с различными встроенными в MATLAB средствами анализа математических моделей (дисциплина «Программные средства математического моделирования»);
- оценивать с использованием численных методов числовые значения различных критериев наличия хаотической динамики; строить отображения Пуанкаре; находить периодические и почти периодические решения или оценивать их положения; строить управления, стабилизирующие такие решения; находить локализирующие множества для инвариантных компактов динамических систем (дисциплина «Динамические системы»);
- выбирать математическую модель для решения задачи управления технической системой; преобразовывать модель к специальному виду, пригодному для решения задачи управления; синтезировать программную траекторию, удовлетворяющую заданным ограничениям, и находить соответствующее ей программное движение; синтезировать обратные связи, стабилизирующие заданное программное движение, заданное положение равновесия или обеспечивающие движение системы вдоль заданного пути (дисциплина «Прикладные задачи теории управления»);

владеть:

- навыками анализа нелинейных динамических систем с управлением, преобразования их к различным каноническим видам и нормальным

формам; навыками построения различных типов обратных связей (дисциплина «Математические методы теории управления»);

- методами математического моделирования динамических систем; методами символической динамики и символического анализа; методами исследования ограниченных траекторий динамических систем (дисциплина «Динамические системы»);
- методами создания визуальных моделей динамических систем с управлением с использованием средств Simulink; методами проектирования и разработки программных комплексов; методами создания графических диалоговых интерфейсов к разрабатываемому программному обеспечению (дисциплина «Программные средства математического моделирования»);
- методами математического моделирования процессов управления техническими системами на основе их нелинейных моделей с использованием современных компьютерных технологий; навыками сравнения результатов компьютерного моделирования с результатами экспериментов (дисциплина «Прикладные задачи теории управления»);

6.7. Раздел Б.5. Учебная и производственная практики

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

В результате прохождения практик обучающийся должен:

уметь:

- осуществлять поиск в сети информации по основным научным направлениям, развиваемым на кафедрах «Прикладная математика» и «Математическое моделирование» МГТУ им. Н.Э. Баумана; хранить, обрабатывать и передавать текстовую и графическую информацию;
- качественно набирать и грамотно оформлять математические тексты с использованием системы LaTeX; создавать презентации и гипертекстовые документы с использованием LaTeX; выполнять компьютерную верстку в LaTeX несложных документов;
- осуществлять несложный численный анализ математических моделей; разрабатывать вычислительные алгоритмы и создавать программное обеспечение, реализующее данные алгоритмы.

владеть:

- представлениями об основных направлениях научных исследований, проводимых на кафедрах «Прикладная математика» и «Математическое моделирование» МГТУ им. Н.Э. Баумана; основных направлениях

деятельности филиалов кафедр в ведущих научных центрах РАН и отраслевых НИИ: Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Институте проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Институте системного анализа РАН, Центральном институте авиационного моторостроения им. П.И. Баранова и др.;

- современными средствами поиска информации в сети; навыками обработки текстовой и графической информации, составления простейших отчётов, создания несложных презентаций;
- навыками создания и грамотного оформления в системе LaTeX курсовых и выпускных квалификационных работ, научных статей, электронных гипертекстовых документов, презентаций.
- основами разработки, отладки и тестирования прикладных программ и программных комплексов для математического моделирования физических явлений, технических систем и технологических процессов; представлениями об организации и проведении вычислительного эксперимента.

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 Базовая часть	35 23	Философия, История, Иностранный язык, Экономика	П-1...П-5, Т-2...Т-4, СЛ-1...СЛ-3, СЛ-5, ОП-1, ОП-3, ОП-7, НИ-4, НИ-5, ОУ-6
	Вариативная часть – в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	12		
Б.2	Математический и естественнонаучный цикл Базовая часть	86 56	Математический анализ, Аналитическая геометрия, Линейная алгебра, Дифференциальные уравнения, Теория функций комплексного переменного, Физика, Методы оптимизации и вариационное исчисление,	П-1...П-7, Т-1...Т-4, СЛ-1, СЛ-2, СЛ-4...СЛ-6, ОП-1...ОП-7, НИ-1...НИ-6, ПР-1, ПТ-1, ОУ-1, ОУ-2, НП-1...НП-3

			Теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов, Уравнения математической физики	
	Вариативная часть – в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	30		
Б.3	Профессиональный цикл	91	Информатика, Компьютерная графика, Введение в специальность, Практикум по применению математических пакетов, Теория управления, Методы вычислений, Безопасность жизнедеятельности, Основы математического моделирования	П-1...П-7, Т-1...Т-4, СЛ-1, СЛ-4...СЛ-6, ОП-1...ОП-7, НИ-1...НИ-6, ПР-1...ПР-3, ПТ-1...ПТ-5, ОУ-1...ОУ-6, НП-1...НП-3
	Базовая (общепрофессиональная) часть	51		
	Вариативная (профильная) часть – определяется профилем подготовки:	40		
	Профиль 1. «Математическое моделирование в технике и технологиях»	21	Математические модели прикладной механики, Дополнительные главы механики сплошной среды, Разработка программных комплексов, Практикум по параллельным вычислениям	П-1...П-7, Т-1...Т-4, СЛ-1, СЛ-5, СЛ-6, ОП-1...ОП-7, НИ-1...НИ-6, ПР-1...ПР-3, ПТ-1...ПТ-5, ОУ-1...ОУ-6, НП-1...НП-3, ПСК-1.1 ... ПСК-1.10
	Профиль 2. «Динамические системы и процессы управления»	21	Математические методы теории управления, Программные средства математического моделирования,	П-1...П-7, Т-1...Т-4, СЛ-1, СЛ-5, СЛ-6, ОП-1...ОП-7, НИ-1...НИ-6, ПР-1...ПР-3, ПТ-1...ПТ-5,

			Динамические системы, Прикладные задачи теории управления	ОУ-1...ОУ-6, НП-1...НП-3, ПСК-2.1 ... ПСК-2.10
	Вариативная часть – в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	19		
Б.4	Физическая культура	2		СЛ-6, СЛ-7
Б.5	Учебная и производственная практики (практические умения и навыки определяются ООП)	14		П-1...П-7, Т-1...Т-4, СЛ-1, СЛ-2, СЛ-4...СЛ-6, ОП-1...ОП-7, НИ-1...НИ-6, ПР-1...ПР-3, ПТ-1...ПТ-5, ОУ-1...ОУ-4
Б.6	Итоговая государственная аттестация	12		П-1...П-7, Т-1...Т-4, СЛ-1...СЛ-6, ОП-1...ОП-7, НИ-1...НИ-6, ПР-1...ПР-3, ПТ-1...ПТ-5, ОУ-1...ОУ-4
	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 общепрофессиональную 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 компетентного 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 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

¹ ТРИЗ - технология решения изобретательских задач

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 соответствующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области философии, истории, иностранного языка, экономики, математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, физики, методов оптимизации и вариационного исчисления, теории вероятностей, математической статистики, теории случайных процессов, уравнения математической физики, информатики, компьютерной графики, применения математических пакетов, теории управления, методов вычислений, безопасности жизнедеятельности, основ математического моделирования а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

Режим доступа к уникальному оборудованию при проведении лабораторных практикумов и/или практических занятий должен предусматривать возможность удалённого доступа к нему, с обеспечением работы студентов и преподавателей Университета как по университетской сети, так и из глобальной сети Интернет.

Для реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки «Прикладная математика» используются специальные прикладные программные пакеты и оборудование. Для решения широкого класса математических задач в рамках изучения ряда дисциплин, а также в ходе выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы используется пакет компьютерной алгебры Wolfram Mathematica (Wolfram Research). Для моделирования работы различных технических систем, а также процессов управления этими системами используются пакеты для виртуального моделирования типа «Универсальный Механизм» (Лаборатория вычислительной механики, Брянский государственный технический университет) и ADAMS (MSC Software). Эти пакеты используются совместно с системой MATLAB/Simulink. Для решения широкого класса прикладных задач используются пакеты конечно-элементного анализа ANSYS (Ansys Inc.) и NASTRAN/PATRAN (MSC Software), а также свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе с открытым исходным кодом.

Для выполнения лабораторных и курсовых работ, а также и выпускной квалификационной работы используются различные робототехнические комплексы (лабораторный робот-манипулятор, лабораторные мобильные роботы, LEGO-роботы), а также разработанные в МГТУ им. Н.Э. Баумана специальные программные комплексы для виртуального моделирования процессов управления механическими системами.

В ходе преподавания специальных дисциплин, связанных с изучением возможностей современной многопроцессорной вычислительной техники и приобретением навыков работы с таким оборудованием в МГТУ им. Н.Э. Баумана и на профильных кафедрах имеется и регулярно обновляется необходимая вычислительная техника и лицензионное программное обеспечение, которое используется как в качестве учебного лабораторного оборудования, так и оборудования для проведения научно-исследовательских работ, в том числе и в первую очередь с привлечением студентов.

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 должна использоваться материально-техническая, экспериментальная, стендовая база МГТУ им. Н.Э. Баумана 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

50 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 6 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 8 процентов преподавателей.

К образовательному процессу должно быть привлечено не менее 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 оснащенности образовательного процесса (в том числе о наличии библиотеки, объектов спорта, средств обучения, условиях питания и медицинского обеспечения, доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям, электронных образовательных ресурсах, доступ к которым обеспечивается обучающимся);
- о направлениях научно-исследовательской деятельности и научно-исследовательской базе для ее проведения; о результатах приема по каждой специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования по различным условиям приема с указанием средней суммы набранных баллов по всем вступительным испытаниям;
- о количестве вакантных мест для приема (перевода) по каждой образовательной программе (на места, финансируемые за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, а также по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц);
- о наличии и условиях предоставления обучающимся стипендий, мер социальной поддержки; о наличии и количестве мест в общежитии для иногородних обучающихся, формировании оплаты за проживание в общежитии;
- о действующей лицензии на осуществление образовательной деятельности и свидетельства о государственной аккредитации (с приложениями);
- о результатах последнего самообследования, проводимого в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования;

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

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

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

- разработка и реализация международных образовательных и научных программ;

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

- участие в сетевых формах реализации образовательных программ.

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

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

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;

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

разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;

обеспечения компетентности преподавательского состава;

регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей и профессионального экспертного сообщества;

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Важным условием повышения эффективности учебного процесса и качества образования является получение данных о ритмичности работы студентов над учебным материалом, регулярности проведения контрольных мероприятий, эффективности промежуточных и итоговых аттестаций в реальном масштабе времени. В МГТУ им. Н.Э. Баумана эффективный контроль реализации образовательного стандарта должен осуществляться посредством применения современных информационных технологий, реализованных в системе управления учебным процессом «Электронный университет». С помощью этой системы в режиме реального времени осуществляется контроль посещения занятий студентами, выполнение лабораторных работ, выполнение самостоятельных работ, домашних заданий, курсовых и дипломных работ и проектов, а также итоговой аттестации по каждой дисциплине. Электронная система управления должна оперативно предоставлять информацию кураторам студенческих групп, определять рейтинг каждого студента в группе и на курсе, обеспечивать информацией личный кабинет студента, с помощью аналитической подсистемы производить анализ данных с целью поиска оптимальных вариантов организации учебного процесса и управления самостоятельной работой студентов.

Качество итоговой аттестации, ее всесторонний анализ с точки зрения различных факторов, влияющих на итоговые результаты, аналитическая обработка данных за несколько лет опирается на информационные массивы

накопленных в «Электронном университете» данных и информационную аналитическую систему.

8.2. Оценка качества освоения основных образовательных программ 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. График проведения контроля знаний, результаты промежуточного и итогового контроля доступны студентам через Интернет в его личном кабинете.

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, представители деловой общественности, представители деловой общественности и преподаватели, читающие смежные дисциплины.

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

8.6. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (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:

МГТУ им. Н.Э. Баумана

зав. кафедрой ФН-2
зав. кафедрой ФН-12
профессор

Г.Н. Кувыркин
А.П. Крищенко
В.С. Зарубин

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН	профессор доцент доцент начальник отдела	С.Б. Ткачев Е.А. Власова И.К. Марчевский М.П. Галанин
Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН	зав. лабораторией	А.В. Манжиров
Эксперты: Президиум РАН Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН	советник директор	Ю.П. Попов Ф.Л. Черноусько
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН	зам. директора	Г.К. Боровин
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН	зам. директора	Д.А. Новиков
Институт системного анализа РАН	зам. директора	Г.С. Осипов
Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова	научный руководитель	В.А. Скибин
Проректор по учебно-методической работе		С.В. Коршунов
Начальник Управления образовательных стандартов и программ		Д.В. Строганов