

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

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

по направлению подготовки  
**231300 Прикладная математика**

Квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Москва  
2011 г.

---

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования, а также на основании полученной МГТУ им. Н.Э. Баумана категории «Национальный исследовательский университет техники и технологий», с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению 231300 «Прикладная математика».

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	2
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ .....	4
3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ .....	5
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ .....	6
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ.....	7
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА .....	9
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА .....	19
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА .....	22

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования (ОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ (ООП) бакалавриата по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика» государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана».

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ, отвечающих указанному выше направлению подготовки, МГТУ им. Н.Э. Баумана имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

1.3. Основными пользователями ОС ВПО являются:

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

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

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

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

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

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

1.3.7. Органы, обеспечивающие финансирование ВПО;

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

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

1.3.10. Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки.

## 2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

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

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

**зачетная единица** – мера трудоемкости освоения студентом образовательной программы;

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

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

**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 дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие обучение и воспитание обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

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

**результаты обучения** – усвоенные знания, умения и сформированные компетенции;

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

**образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавров** – совокупность требований, обязательных для исполнения всеми подразделениями университета, участвующими в разработке, обеспечение условий и реализации основных образовательных программ по данному направлению подготовки бакалавров.

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

**ВПО** – высшее профессиональное образование;

**ООП** – основная образовательная программа;

**ОК** – общекультурные компетенции;

**ОС ВПО** – образовательный стандарт высшего профессионального образования;

**ПК** – профессиональные компетенции;

**УЦ ООП** – учебный цикл основной образовательной программы;

**ФГОС ВПО** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

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

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

Таблица 1

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

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

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

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

#### 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 основную образовательную программу, 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. Бакалавр по направлению подготовки 231300 «Прикладная математика» должен быть готов к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;*
- проектная;*
- производственно-технологическая;*
- организационно-управленческая и педагогическая.*

При осуществлении этих видов профессиональной деятельности бакалавр может занимать должности: математик, научный сотрудник, аналитик, программист и другие.

4.4. Бакалавр должен уметь решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*научно-исследовательская деятельность* - сочетание фундаментальной общенаучной подготовки с широкопрофильным инженерным образованием выпускников 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;

*проектная* - 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 технических систем и технологических процессов;

*производственно-технологическая* - участие в разработке прикладных программ и программных комплексов для количественного анализа математических моделей технических систем и технологических процессов, отладка и тестирование наукоемкого программного обеспечения, подготовка исходных данных для проведения расчетов технических объектов и 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* - участие в планировании и организации использования результатов математического моделирования 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.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

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

- осознаёт особенности общественного развития, роль и место науки и техники в истории человечества, готов бережно и уважительно относиться к историческому наследию и культурным, религиозным традициям (ОК-1);

- способен анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые проблемы, ставить перед собой цели и выбирать пути их достижения (ОК-2);

- способен аргументировать и обосновывать собственную точку зрения на основе законов логики, базовых философских принципов и категорий (ОК-3);

- готов использовать основные положения и методы гуманитарных и социально-экономических наук при решении общественных и профессиональных задач (ОК-4);

- применяет знание основных экономических законов для анализа эффективности работы производственных предприятий (ОК-5);

- владеет навыками коммуникации, умеет аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, способен к общению в социально-общественной и производственной деятельности (ОК-6);

- владеет базовой лексикой одного из иностранных языков, основной терминологией и грамматическими структурами, характерными для разговорной речи; способен читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках, делать сообщения в форме докладов и презентаций; демонстрирует интерес к основным культурологическим реалиям страны изучаемого языка (ОК-7);

- применяет методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения своего профессионального и культурного уровня, сохранения здоровья, нравственного и физического самосовершенствования (ОК-8);

- готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина, принятых в обществе моральных норм, осознаёт социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к будущей профессиональной деятельности (ОК-9).

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

- готов 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 (ПК-1);
- понимает связи между методами математического моделирования и экспериментального исследования технических объектов; владеет навыками использования результатов экспериментальных исследований для идентификации математических моделей (ПК-2);
- умеет самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения задач, внедрять результаты научно-исследовательской работы, организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-3);
- владеет межпредметными связями в циклах дисциплин основной образовательной программы бакалавриата, применяет на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин ООП бакалавриата (ПК-4);
- готов к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ПК-5);
- владеет современными средствами вычислительной техники, системным и прикладным программным обеспечением, умеет выбирать и творчески использовать их для решения научных и практических задач в области своей профессиональной деятельности (ПК-6);
- умеет критически анализировать, публично представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности (ПК-7);
- в научно-исследовательской деятельности:*
- готов к интенсивной и продуктивной научно-исследовательской работе, в том числе в междисциплинарном коллективе (ПК-8);
- владеет методологией математического моделирования технических систем и технологических процессов (ПК-9);
- умеет самостоятельно осуществлять поиск информации для подготовки исходных данных и использовать математические модели и методы их количественного анализа применительно к объектам современного машиностроения и приборостроения (ПК-10);
- умеет составлять отчеты, рефераты, библиографии и списки публикаций по тематике проводимых исследований в составе научно-исследовательского коллектива (ПК-11);
- в проектной деятельности:*
- готов активно и творчески участвовать в разработке научно-технических проектов в области машиностроения и приборостроения (ПК-12);
- готов внедрять результаты математического моделирования в практику проектирования технических систем и технологических процессов (ПК-13);
- владеет навыками аргументированного обоснования перспективных альтернатив при коллегиальном обсуждении проектных решений в области техники и технологий (ПК-14);
- в производственно-технологической деятельности:*
- владеет методами вычислительной математики, умеет обоснованно выбирать эффективные алгоритмы и проводить их тестирование (ПК-15);
- владеет навыками разработки, отладки и тестирования прикладных программ и программных комплексов для математического моделирования технических систем и технологических процессов (ПК-16);
- использует полученные в процессе математического моделирования результаты для совершенствования технических систем и технологических процессов (ПК-17);
- в организационно-управленческой деятельности:*
- готов участвовать в организации и планировании работы междисциплинарного коллектива, научных семинаров и конференций в области математического моделирования (ПК-18);
- умеет качественно и количественно оценивать эффективность и последствия принимаемых решений, связанных с использованием результатов математического моделирования при создании и эксплуатации технических объектов различного назначения (ПК-19);



- умеет формировать предложения по выработке технических решений, связанных с анализом данных информационного сопровождения изделий машиностроительных и приборостроительных отраслей промышленности (ПК-20);
- владеет навыками подготовки и оформления технической документации и ведения отчетности по утвержденным формам (ПК-21);
- владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-22);
- в педагогической деятельности:*
  - способен преподавать математические дисциплины естественнонаучного и профессионального циклов, а также информатику в учреждениях системы среднего профессионального образования и среднего общего образования после прохождения специализированной переподготовки (ПК-23);
  - готов руководить научной работой в области прикладной математики в учреждениях системы среднего профессионального образования и среднего общего образования (ПК-24).

## 6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА

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

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

и разделов:

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

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

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

- место исторической науки в системе научного знания, основные этапы исторического развития страны, место и роль России в мировой истории;
- особенности общественного сознания, своеобразие нравов и обычаев людей в различные исторические эпохи, социально-экономические аспекты научно-технического прогресса, вклад научных школ МГТУ им. Н.Э.Баумана в развитие технического потенциала страны;
- сущность и роль философии как теоретической формы мировоззрения, ее основные законы и категории;
- основные этапы развития философских представлений о наиболее существенных аспектах современной картины мира;
- основные понятия социальной и институциональной структуры общества, тенденции его развития в условиях глобализации;
- базовую лексику изучаемого иностранного языка, грамматическую структуру для понимания форм и конструкций, характерных для устного и письменного общения;
- экономические основы производства: материальную базу, персонал, источники финансирования; хозяйственный механизм производственной деятельности, систему показателей для оценки результатов деятельности и использования ресурсов;

▪ современные механизмы ценообразования и конкуренции, особенности функционирования рынков факторов производства и формирование доходов на них;

уметь:

▪ анализировать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их исторической динамике и взаимосвязи;

▪ анализировать социальную информацию, выявлять роль отечественной науки и техники в развитии общества, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа;

▪ логически мыслить и формировать свою собственную оценку исторических событий в стране и в мире;

▪ применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности, ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе;

▪ читать тексты на иностранном языке, передавать их содержание на родном или иностранном языке в устном и письменном виде;

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

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

владеть:

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

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

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

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

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

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

▪ навыками проведения экономических расчетов для ведения хозяйственной деятельности.

6.4. Базовая часть цикла Б.2 должна содержать следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Кратные интегралы и ряды», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Алгебра и элементы дискретной математики», «Теория графов и математическая логика», «Исследование операций», «Теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов», «Уравнения математической физики», «Методы оптимизации и вариационное исчисление», «Физика». 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 свойства и правила вычисления кратных и криволинейных интегралов, их приложения к решению практических задачи, основы теории поля, основные положения теории рядов, методы исследования числовых и функциональных рядов и их приложения (дисциплина «Кратные интегралы и ряды»);

- понятие комплексного числа, свойства комплексных чисел и операций над ними, методы исследования последовательностей и рядов комплексных чисел, основные положения теории функции комплексного переменного, ряды Тейлора и Лорана, вычеты функции комплексного переменного, основные положения теории конформных отображений, приложения теории функции комплексного переменного, основные положения операционного исчисления (дисциплина «Теория функций комплексного переменного»);

- 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»);

- определения основных алгебраических структур, их свойства и операции над ними, базовые определения и понятия дискретной математики, теории графов, математической логики (дисциплина «Алгебра и элементы дискретной математики»);

- основные характеристики графов, специальные цепи и циклы в графе, понятие основного дерева в графе, методы подсчета хроматического числа графа, основные понятия формальной логики, элементарной теории множеств, логики высказываний, общей теории формальных исчислений и исчисления высказываний, логики предикатов и исчисления предикатов (дисциплина «Теория графов и математическая логика»);

- основные задачи исследования операций, простейшие методы решения задач линейного программирования, основы теории принятия решений в условиях конфликта, основы динамического программирования (дисциплина «Исследование операций»);

- 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, 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»);

- основные положения классического вариационного исчисления, классификация вариационных задач, задачи с фиксированными границами и задачи с подвижными границами, задачи на условный экстремум, их постановка и методы решения, 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»);

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

уметь:

- применять стандартные методы и модели математического анализа к решению типовых задач, пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении задач, проводить исследования функции и строить их графики, 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 практиче-

ских задач методы и алгоритмы линейной алгебры, реализованные в стандартных пакетах прикладных программ (дисциплина «Линейная алгебра»);

- применять стандартные методы теории кратных и криволинейных интегралов к решению типовых задач, пользоваться основными формулами и соотношениями теории поля, раскладывать функции в ряды и исследовать ряды на сходимость (дисциплина «Кратные интегралы и ряды»);

- применять стандартные методы комплексного анализа к решению типовых задач, использовать методы теории функций комплексного переменного и операционного исчисления для решения прикладных задач, обосновывать выбор метода решения задач (дисциплина «Теория функций комплексного переменного»);

- применять стандартные методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений к решению 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 общей алгебры к решению типовых задач, работать с основными алгебраическими структурами, применять методы дискретной математики при решении практических задач (дисциплина «Алгебра и элементы дискретной математики»);

- применять стандартные методы теории графов и математической логики, строить граф по его матрицам смежности или инцидентности и наоборот, строить циклы специального вида в графе, находить хроматическое число и хроматический многочлен графа (дисциплина «Теория графов и математическая логика»);

- использовать математические модели исследования операций в реальных ситуациях, применять симплекс-метод для решения задач линейного программирования (дисциплина «Исследование операций»);

- 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 математический 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»);

- 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»);

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

владеть:

- навыками решения типовых задач с использованием учебно-методических пособий по дисциплинам «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Кратные интегралы и ряды», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Алгебра и элементы дискретной математики», «Теория графов и математическая логика», «Исследование операций», «Теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов», «Уравнения математической физики», «Методы оптимизации и вариационное исчисление»;

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

6.5. Базовая часть цикла Б.3 должна содержать следующие дисциплины: «Программирование для ЭВМ», «Компьютерная графика», «Основы математического моделирования», «Программные и аппаратные средства информатики», «Операционные системы и сети ЭВМ», «Базы данных», «Математические пакеты прикладных программ», «Численные методы», «Математические модели механики сплошной среды», «Теория управления». 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 в информационных технологиях, 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 «Программирование для ЭВМ»);

- 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»);

- методы построения математических моделей объектов и процессов различной физической природы, способы качественного и количественного анализа построенных математических моделей, методики практической интерпретации результатов математического моделирования (дисциплина «Основы математического моделирования»);

- принципы построения, функционирования и основы архитектуры вычислительных комплексов и операционных систем, организацию систем управления базами данных, требования, предъявляемые к современным программным комплексам и базовые принципы их разработки, назначение и возможности различных современных САПР, средства имитационного моделирования технических систем, возможности систем геометрического моделирования, принципы построения и контроля качества расчетных сеток, возможности пакетов численного анализа математических моделей, основы метода конечных элементов и особенности его численной реализации в инженерных САПР (дисциплина «Программные и аппаратные средства информатики»);

- принципы построения, функционирования и внутренней архитектуры операционных систем, функциональность основных компонентов и механизмы их взаимодействия в одно- и многопроцессорных системах, методы работы с внешними интерфейсами, методы построения распределенных систем с кластерной и GRID-архитектурой, современные архитектурные и программные решения в области построения вычислительных систем, принципы их функционирования (дисциплина «Операционные системы и сети ЭВМ»);

- организацию баз данных, модели данных, основные функции системы управления базами данных, современные технологии хранения и поиска данных, принципы построения

запросов, современные технологии и программное обеспечение для проектирования баз данных, основы теории реляционных баз данных (дисциплина «Базы данных»);

- 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 «Математические пакеты прикладных программ»);

- 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 «Численные методы»);

- способы описания и основные законы статики, кинематики и динамики системы материальных точек и абсолютно твердого тела, способы описания движения сплошной среды, теории деформации и напряжений, кинематику и динамику сплошной среды, основы термодинамики необратимых процессов, соотношения линейной термоупругой сплошной среды, линейной жидкости и линейной термовязкоупругой сплошной среды, определяющие уравнения термопластичности, вариационные принципы механики сплошной среды, элементы механики взаимодействия сплошной среды с электромагнитным полем (дисциплина «Математические модели механики сплошной среды»);

- основные положения математической теории управления линейными и нелинейными динамическими системами; классические методы анализа и синтеза стационарных линейных и нелинейных систем; методы пространства состояний (дисциплина «Теория управления»);

уметь:

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

- 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»);

- 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 (дисциплина «Основы математического моделирования»);

- выбирать оптимальные аппаратные и программные решения для построения вычислительных комплексов и развертывания систем автоматизированного проектирования, пользоваться существующими САПР и системами управления базами данных, работать с численными методами анализа математических моделей, основанными на применении метода конечных элементов (дисциплина «Программные и аппаратные средства информатики»);

- использовать знания по архитектуре операционных систем и вычислительных систем для грамотной работы с ними, работать с современными операционными системами, оболочками, функциональными и сервисными программами (дисциплина «Операционные системы и сети ЭВМ»);

- работать с современными СУБД, описывать основные операции над реляционными СУБД (дисциплина «Базы данных»);
- качественно набирать и грамотно оформлять тексты с использованием LaTeX, решать в математических программных пакетах (аналитически и численно) 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 «Математические пакеты прикладных программ»);
- 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 «Численные методы»);
- решать задачи теории упругости, вязкоупругости, пластичности и механики жидкости и газа, оценивать факторы, влияющие на формулировку определяющих уравнений, использовать полученные знания для решения прикладных задач (дисциплина «Математические модели механики сплошной среды»);
- проводить моделирование процессов управления динамическими системами в среде Matlab. Проводить анализ динамических систем и синтез алгоритмов управления с использованием систем компьютерной алгебры (дисциплина «Теория управления»);

владеть:

- навыками применения 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 «Программирование для ЭВМ»);
- 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 построения, а также качественного и количественного анализа математических моделей технических объектов и систем, состоящих из типовых элементов, и протекающих в таких системах процессов, 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»);
- навыками работы с системами автоматизированного проектирования и системами управления базами данных (дисциплина «Программные и аппаратные средства информатики»);
- навыками работы на персональных ЭВМ и специализированных вычислительных системах под управлением современных операционных систем (дисциплина «Операционные системы и сети ЭВМ»);
- навыками проектирования и реализации информационно-управляющих систем с использованием современных промышленных СУБД;
- навыками набора формул и общего оформления документов (в том числе домашних заданий, расчетных, курсовых и выпускных 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 «Математические пакеты прикладных программ»);



- навыками построения приближенных формулировок и численного решения задач, навыками реализации численных методов с использованием современной вычислительной техники (дисциплина «Численные методы»);
- навыками построения определяющих уравнений для конкретных моделей сплошной среды на основе законов и принципов рациональной термодинамики необратимых процессов, навыками применения вариационных принципов механики сплошной среды для получения определяющих уравнений (дисциплина «Математические модели механики сплошной среды»);
- навыками решения практических задач по анализу стационарных линейных и нелинейных динамических систем и синтезу алгоритмов управления такими системами, навыками программирования в среде Matlab, навыками проведения аналитических вычислений в системах компьютерной алгебры (дисциплина «Теория управления»).

6.6. ООП бакалавриата должна предусматривать обязательное изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». В результате её изучения студент должен знать:

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

уметь:

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

владеть:

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

Таблица 2

Структура ООП бакалавриата

Код цикла, раздела	Учебные циклы, разделы и дисциплины	Трудоемкость, зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
<b>Б.1</b>	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	<b>35</b>	
	<u>Базовая часть</u> 1. История 2. Иностранный язык 3. Философия 4. Экономика	23	1. ОК - 1, 2, 8 2. ОК - 1, 2, 6, 7 3. ОК - 2, 3, 6, 8 4. ОК - 4, 5, 6, 8
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	12 6	
<b>Б.2</b>	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	<b>82</b>	
	<u>Базовая часть</u> 1. Математический анализ 2. Аналитическая геометрия 3. Линейная алгебра 4. Кратные интегралы и ряды 5. Теория функций комплексного переменного 6. Дифференциальные уравнения 7. Алгебра и элементы дискретной математики 8. Теория графов и математическая логика 9. Исследование операций 10. Теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов 11. Уравнения математической физики 12. Методы оптимизации и вариационное исчисление 13. Физика	49	1. ПК - 1, 4, 9, 13 2. ПК - 1, 4, 9, 13 3. ПК - 1, 4, 6, 9, 13 4. ПК - 1, 4, 9, 13 5. ПК - 1, 4, 9, 13 6. ПК - 1, 4, 7, 9, 10, 13 7. ПК - 1, 4, 9, 13 8. ПК - 1, 4, 9, 13 9. ПК - 1, 4, 9, 13 10. ПК - 1, 2, 4, 6, 9, 13 11. ПК - 1, 4, 7, 9, 10, 13 12. ПК - 1, 4, 7, 9, 13, 13. ПК - 1, 2, 3, 4, 9, 13
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	33 8	
<b>Б.3</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>93</b>	
	<u>Базовая часть</u> 1. Программирование для ЭВМ 2. Компьютерная графика 3. Основы математического моделирования 4. Программные и аппаратные средства информатики 5. Операционные системы и сети ЭВМ 6. Базы данных 7. Математические пакеты прикладных программ 8. Численные методы 9. Математические модели механики сплошной среды 10. Теория управления	53	1. ПК - 1, 4, 6, 8, 9, 10, 16 2. ПК - 1, 4, 6, 8, 9, 10, 16 3. ПК - 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19 4. ПК - 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 5. ПК - 1, 4, 6, 8, 9, 10, 16 6. ПК - 1, 4, 6, 8, 9, 10, 16 7. ПК - 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 16 8. ПК - 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19 9. ПК - 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19 10. ПК - 1, 2, 4, 6, 9, 10, 15
	<u>Вариативная часть,</u> в том числе дисциплины по выбору	40 6	
<b>Б.4</b>	<b>Физическая культура</b>	<b>2</b>	ОК - 2, 8
<b>Б.5</b>	<b>Учебная и производственная практики</b>	<b>14</b>	ПК – 8, 10, 11, 12, 14, 18, 21
<b>Б.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	<b>14</b>	
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>240</b>	

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

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

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

7.3. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся. В рамках учебных дисциплин должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 40 процентов аудиторных занятий.

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

7.5. Основная образовательная программа должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части 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. Объем учебных занятий обучающихся не должен превышать 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых МГТУ им. Н.Э. Баумана дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися. Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц.

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

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

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

7.10. В МГТУ им. Н.Э. Баумана обучающимся предоставляется реальная возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая обучение по индивидуальным учебным планам.

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 должна включать дисциплины, формирующие у обучающихся практические умения и навыки.

7.13. Обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

- право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины;
- право при формировании своего индивидуального учебного плана получить консультацию на кафедре по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на 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 профессиональную подготовку обучающихся. Конкретные виды практик определяются ООП. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются профилирующей кафедрой МГТУ по каждому виду практики. Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях Университета (учебная практика), обладающих материальной базой и кадровым составом. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка.

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

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- выступить с докладом на конференции.

7.15. 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 образователь-

ный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 50 процентов, ученые степени доктора наук и/или 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. К образовательному процессу должно быть привлечено не менее 5 процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений. До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

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

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

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

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

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

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

Минимально необходимый для реализации ООП 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.

## 8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

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

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

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

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

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

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

8.6. Итоговая государственная аттестация включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен. Программы выпускной работы и государственного экзамена разрабатываются в соответствии с Положениями «О выпускной квалификационной работе» и «О государственном экзамене» МГТУ им. Н.Э. Баумана.