

**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 специальности**

**170100 – Боеприпасы и взрыватели**

**Квалификация (степень)**

**Специалист**

Принят Ученым советом

МГТУ им. Н.Э. Баумана

«18» марта 2013 г.

Москва, 2013 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Специальность **170100 Боеприпасы и взрыватели** утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2011г. N521.

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 специальности **170100 Боеприпасы и взрыватели** 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, Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедры «Высокоточные летательные аппараты» (СМ-4) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский машиностроительный институт» (ОАО «НИМИ»), Открытого акционерного общества «Научно-производственное объединение «Прибор» (ОАО «НПО «Прибор»), Научно-исследовательского института криминалистики Центра специальной техники Федеральной службы безопасности Российской Федерации (НИИ криминалистики ЦСТ ФСБ РФ).

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, воздавая дань таланту и мастерству преподавателей и 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 страны.**

Со времени образования в 1830 году Московского ремесленного учебного заведения в ИМТУ-МММИ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана подготовлено около 200 тысяч инженеров, в значительной степени определивших уровень российской науки и техники, создание и развитие наукоемких отраслей промышленности – машиностроительной, приборостроительной, авиационной, ракетно-космической, атомной, оборонной, информационных технологий, оказавших решающее влияние на научно-техническую политику страны и обеспечение её оборонного потенциала.

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

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

МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1989 г. первым в стране получил статус технического Университета. В 1995 г. Указом Президента РФ МГТУ им. Н.Э.

Баумана 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 фундаментального естественнонаучного, технического и социогуманитарного образования с высоким уровнем практико-ориентированного обучения, предусматривающего непосредственное участие студентов в научных исследованиях и опытно-конструкторских 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 направлениями деятельности Университета являются:

- развитие сложившихся в рамках классической русской инженерной традиции научных школ и становление новых, прорывных направлений образовательной и научно-производственной деятельности, отвечающих потребностям и приоритетам инновационного развития страны;

- применение новейших образовательных технологий, оснащение научных лабораторий и учебных классов современным оборудованием, оптимизация форм и методов организации учебного процесса, создание научно-образовательных комплексов в Университете и на базовых профильных предприятиях;

- системная организация непрерывной многоуровневой подготовки: профильная школа (лицей) – вуз – аспирантура – докторантура – повышение квалификации и профессиональная переподготовка. Развитие системы элитной целевой подготовки специалистов для предприятий и организаций;

- вовлечение студентов в научные исследования, ведущиеся на кафедрах университета, развитие системы научно-исследовательских молодежных программ "Шаг в будущее" и "Космонавтика", различных олимпиад;

- интеграция университета в мировое образовательное пространство и международное признание образовательных программ;

- оптимальный подбор и расстановка кадров, разграничение функций, полномочий и ответственности всех управляющих структур университета на основе применения социально-управленческих технологий, совершенствование нормативно-правового обеспечения управления и электронного документооборота;

- выполнение функций базового вуза Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию и Ассоциации технических университетов;

- сохранение и развитие корпоративной культуры университета, формирующей особую солидарную среду – дух «бауманского» братства, раскрывающей лучшие человеческие качества, ориентированные на гражданственность и общественные ценности.

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 личности.

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	2
МИССИЯ МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА .....	4
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА.....	8
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ .....	9
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ .....	13
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ .....	14
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ....	19
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ .....	30
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ....	57
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ .....	79
9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА.....	82

## **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 подготовки специалистов по специальности **170100 Боеприпасы и взрыватели** 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;

**специальность** – комплекс приобретаемых путем специальной теоретической и практической подготовки знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для определенной деятельности в рамках соответствующей области профессиональной деятельности;

**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 подготовки специалиста** – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий;

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

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

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

**специализация** – направленность основной образовательной программы подготовки специалиста на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

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

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

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

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

**образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности** – нормативный документ, определяющий требования к высшему профессиональному образованию по специальности, самостоятельно устанавливаемые университетом и обязательные для исполнения всеми подразделениями университета, участвующими в разработке и реализации основных образовательных программ по данной специальности;

**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:

- |            |  |
|------------|--|
| <b>ВКР</b> | – выпускная квалификационная работа;         |
| <b>ВПО</b> | – высшее профессиональное образование;       |
| <b>ООП</b> | – основная образовательная программа;        |
| <b>ОП</b>  | – общепрофессиональные компетенции;          |
| <b>ОСУ</b> | – образовательный стандарт ВПО Университета; |

<b>ОУ</b>	– организационно-управленческая деятельность;
<b>НИ</b>	– научно-исследовательская деятельность;
<b>П</b>	– познавательные компетенции;
<b>ПИ</b>	– полигонно-испытательская деятельность;
<b>ПК</b>	– проектно-конструкторская деятельность;
<b>ПСК</b>	– профессионально-специализированные компетенции;
<b>ПТ</b>	– производственно-технологическая деятельность;
<b>СЛ</b>	– социально-личностные компетенции;
<b>Т</b>	– творческие компетенции;
<b>УЦ ООП</b>	– учебный цикл основной образовательной программы;
<b>ФГОС ВПО</b>	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования;
<b>ЭА</b>	– экспертно-аналитическая деятельность.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ

3.1. В Российской Федерации, в данной специальности, реализуются ООП ВПО, освоение которых позволяет лицу, успешно прошедшему итоговую аттестацию, получить квалификацию (степень) «специалист».

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 подготовки специалистов	65	специалист	5 лет 10 месяцев	360**)

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

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

3.3. Специализации по данной специальности определяются профилирующими кафедрами, ответственными за разработку ООП и качество подготовки выпускников по данной специальности, и утверждаются приказом ректора (от 10.10.2012 г. № 02.01-03/1583).

3.4. Срок освоения основной образовательной программы профильных специальностей по дневной форме 5 лет 10 месяцев в соответствии с результатами аккредитации (лицензия от 21 октября 2009 г. № 2373) установлен МГТУ им. Н.Э.Баумана на основании Постановления ЦК КПСС и СМ СССР от 17 апреля 1987 г. № 452 «О новых принципах подготовки специалистов в МВТУ им. Н.Э. Баумана и развитии его научно-технической базы» и приказа Министерства высшего и среднего специального образования СССР от 11 мая 1987 г. № 330.

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

#### **4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

4.1. Область профессиональной деятельности специалистов включает: совокупность боеприпасов к различным системам оружия, взрывателей к боеприпасам, высокоэффективных взрывных технологий, конструкций и оборудования двойного назначения в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлениях. Комплексное исследование, разработку, производство, экспериментальную отработку и оценку параметров функционирования боеприпасов и взрывателей, направленных на создание конкурентоспособных и высокоэффективных образцов путем применения современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования.

#### 4.2. Объектами профессиональной деятельности специалистов являются:

боеприпасы к различным системам оружия; взрыватели боеприпасов; технологические процессы производства боеприпасов и взрывателей; информационно-компьютерные технологии расчета и проектирования боеприпасов и взрывателей; специальное полигонное, стендовое и лабораторное оборудование и методики, используемые для экспериментальной отработки, исследования и испытания образцов боеприпасов и взрывателей; взрывные технологии двойного назначения; методики проведения взрывотехнических экспертиз, анализа последствий и установления причин террористических актов и техногенных катастроф; средства противодействия терроризму.

#### 4.3. Виды профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская;
- полигонно-испытательская;
- экспертно-аналитическая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, определяются профилирующей кафедрой совместно с объединениями работодателей, организациями-работодателями, заинтересованными в выпускниках МГТУ по данной специальности.

#### 4.4. Задачи профессиональной деятельности специалистов.

Специалист по специальности **170100 Боеприпасы и взрыватели** должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

##### **Проектно-конструкторская деятельность:**

- формулирование целей проектов, составление тактико-технических заданий на проектирование, выявление приоритетов при решении проектных

задач с учетом тенденции развития боеприпасов и взрывателей, возможностей соответствующих отраслей промышленности и потребностей заказчика;

- разработка путей решения проектных задач, анализ вариантов решений с учетом принятых общих и частных критериев, оценки качества проектируемых образцов боеприпасов и взрывателей на всех этапах проектирования;

- аналитическая (расчетно-оптимизационная) и техническая разработка проектов образцов боеприпасов и взрывателей с учетом технических, эксплуатационных и производственно-экономических параметров, государственных и отраслевых стандартов;

- использование информационных и компьютерных технологий, в том числе технологий информационной поддержки жизненного цикла сложных изделий (ИПИ-технологий), при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей;

- разработка конструкторско-технической и сопроводительной документации на проектируемые образцы боеприпасов и взрывателей в виде технических описаний, правил и инструкций по эксплуатации на бумажных и электронных носителях.

#### **Производственно-технологическая деятельность:**

- техническое руководство проектами и технологическими работами;
- разработка, согласование и утверждение технических, методических и иных документов, регламентирующих выполнение работ;

- определение оптимальных соотношений между комплексами технико-технологических, эргономических, временных и экономических требований к образцам изделий при разработке, производстве и испытаниях боеприпасов и взрывателей;

- выбор материалов, сырья, оборудования;
- разработка технологических процессов изготовления деталей и узлов образцов боеприпасов и взрывателей, их сборки и условий приемки;



- контроль за выполнением требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов;
- обеспечение качества разработки и производства боеприпасов и взрывателей на основе утвержденных стандартов;
- оценка производственных и косвенных затрат на проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

#### **Организационно-управленческая деятельность:**

- планирование, разработка и организация проведения проектных, научно-исследовательских, производственно-технологических, полигонно-испытательных и экспертно-аналитических работ, обеспечивающих требуемый уровень качества боеприпасов и взрывателей и оценки эффективности их действия;
- разработка и соблюдение мер по обеспечению надежности, безотказности и безопасности работ с образцами боеприпасов и взрывателей;
- обеспечение строгого соблюдения трудового законодательства, норм и правил охраны труда и экологических требований;
- кадровое обеспечение всех видов работ, связанных с разработкой, производством, испытанием и эксплуатацией боеприпасов и взрывателей, включая контроль уровня квалификации специалистов;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- принятие решений по результатам профессиональной деятельности, корректировка планов и программ разработки, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей.

#### **Научно-исследовательская деятельность:**

- анализ состояния и тенденций развития боеприпасов и взрывателей;
- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- создание баз данных, расчетных компьютерных программ и электронных моделей изделий в области проектирования боеприпасов и взрывателей;
- разработка, обоснование и использование теоретических моделей, позволяющих исследовать динамические процессы и прогнозировать уровень тактико-технических характеристик разрабатываемых образцов боеприпасов и взрывателей;
- разработка методик расчета, оптимизации и структурно-параметрического синтеза образцов боеприпасов и взрывателей и составляющих их элементов;
- разработка информационного, математического, алгоритмического, технического и методического обеспечения проектируемых систем;
- проведение лабораторных исследований процессов функционирования боеприпасов на их уменьшенных моделях;
- проведение натурных и компьютерных исследований объектов и систем управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов по результатам выполненных исследований.

#### **Полигонно-испытательская деятельность:**

- разработка программ экспериментальной отработки и испытаний образцов боеприпасов и взрывателей;
- разработка и метрологическая проверка средств измерений, экспериментального оборудования и средств обработки результатов экспериментов;

- экспериментальная отработка, исследования и испытания образцов боеприпасов и взрывателей и составляющих их элементов на специальном полигонном, стендовом и лабораторном оборудовании;
- проведение установленных государственными и отраслевыми стандартами испытаний образцов боеприпасов и взрывателей, включая сертификационные испытания;
- анализ результатов испытаний с подготовкой необходимых отчетов и заключений.

#### **Экспертно-аналитическая деятельность:**

- проведение взрывотехнических экспертиз и анализа последствий террористических актов и техногенных катастроф с использованием взрывных устройств или взрывных явлений;
- разработка соответствующих методик по идентификации используемых образцов взрывных устройств и анализу последствий террористических актов и техногенных катастроф;
- разработка программных комплексов и баз данных для использования при анализе последствий террористических актов и техногенных катастроф с использованием взрывных устройств или взрывных явлений.

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

### **5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

Для описания результатов образования на языке компетенций в них выделены две группы:

- общекультурные,
- профессиональные.

В состав **общекультурных** входят компетенции, овладение которыми

необходимо выпускнику для дальнейшего обучения, активной, творческой деятельности в различных областях современной жизни, собственного развития, жизненной самореализации. Это – познавательные, творческие, социально-личностные компетенции.

**Профессиональные** компетенции определяют общепрофессиональные (инвариантные для родственных направлений профессиональной подготовки) компетенции, а так же компетенции в проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, полигонно-испытательской и экспертно-аналитической деятельности.

Развитием профессиональных компетенций являются **профессионально-специализированные** компетенции, отражающие достижения научно-педагогических школ Университета по данной специальности и специфику содержания подготовки для работодателей – основных потребителей кадров Университета.

5.1. Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

**Познавательными компетенциями (П):**

- способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных, в том числе междисциплинарных задач (П-1);
- владение культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании имеющихся данных (П-2);
- способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к дальнейшему самообразованию и профессиональной мобильности (П-3);

- владение по крайней мере одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (П-4);
- владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (П-5);
- • способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (П-6).

#### **Творческими компетенциями (Т):**

- способность осуществлять анализ сложных проблемных, противоречивых ситуаций, получать новые знания и выработать новые процедуры на основе как логических, так и интуитивных методов (Т-1);
- способность принимать верные решения в проблемных ситуациях и условиях неопределенности, предвидеть возможные изменения в функционирования систем (Т-2);
- способность использовать механизмы и закономерности мыслительной деятельности при решении широкого круга научно-исследовательских, проектно-конструкторских и экономических задач, требующих применения творческого потенциала в условиях нестандартной ситуации (Т-3);
- способность целенаправленно проводить видоизменения и совершенствования, как логических, так и интуитивных структурных составляющих мыслительной деятельности для планомерного развития творческого потенциала (Т-4).

#### **Социально-личностными компетенциями (СЛ):**

- способность строить в коллективе конструктивные отношения, эффективно работать в качестве и руководителя творческой группы, в том числе междисциплинарной и международной, с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач (СЛ-1);

- способность соблюдать общепринятые в социальном межкультурном взаимодействии нормы морали и права, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (СЛ-2);
- готовность участвовать в принятии групповых решений, разрешении конфликтов, участвовать в поддержании и улучшении демократических институтов (СЛ-3);
- владение культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (СЛ-4);
- способность формировать и отстаивать свою гражданскую позицию на основе патриотизма, осознания социальной значимости своей будущей профессии, устойчивой мотивации к профессиональной деятельности, ощущения принадлежности к выдающимся научно-педагогическим школам Университета и приверженности к корпоративным ценностям ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана (СЛ-5);
- готовность к самостоятельной работе, владение методами достижения высокой работоспособности и обеспечения эффективности своих действий, владеть приемами защиты от эмоциональной перегрузки (СЛ-6);
- владение средствами укрепления здоровья, коррекции физического развития посредством физкультуры и спорта, поддержания физического уровня, необходимого для процесса обучения в Университете и для полноценной социальной и профессиональной деятельности после его окончания (СЛ-7).

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

**Общепрофессиональными (ОП):**

- способность понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущность профессии инженера как

обязанность служить обществу и профессии, следуя кодексу профессионального поведения (ОП-1);

- владение методологией инженерного творчества, пониманием особенности инженерно-технического подхода к решению профессиональных проблем (ОП-2);

- способность использовать фундаментальные и специальные знания, аналитические и численные методы, виртуальные модели для выполнения инновационных инженерных проектов с целью достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений (ОП-3);

- способность следовать постоянно развивающимся техническим изменениям и вести творческий поиск в рамках профессии, к изобретательской и рационализаторской деятельности, поддерживать необходимый уровень компетенции с помощью непрерывного профессионального развития (ОП-4);

- способность понимать роль математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОП-5);

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат, использовать методы математической физики (ОП-6);

- владение методами организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; готовность к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности (ОП-7);

- способность к работе в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОП-8);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОП-9);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОП-10).

**по видам деятельности:**

#### **Проектно-конструкторская деятельность (ПК):**

- способность анализировать состояние и перспективы развития боеприпасной отрасли как в целом, так и её отдельных направлений (ПК-1);
- способность к анализу технического задания и задач проектирования боеприпасов и взрывателей на основе изучения технической литературы и патентных источников (ПК-2);
- способность участвовать в разработке функциональных и структурных схем боеприпасов и взрывателей (ПК-3);
- способность проектировать и конструировать типовые детали и узлы изделий с использованием стандартных средств компьютерного проектирования (ПК-4);
- способность проводить проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций боеприпасов и взрывателей в соответствии с техническим заданием (ПК-5);
- способность составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы (ПК-6);
- способность участвовать в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов боеприпасов и взрывателей (ПК-7).



### **Производственно-технологическая деятельность (ПТ):**

- способность разрабатывать и осваивать технологические процессы производства боеприпасов и взрывателей различного назначения и принципа действия (ПТ-1);
- способность проводить экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов, используемых при изготовлении боеприпасов и взрывателей (ПТ-2);
- способность разрабатывать технические задания на проектирование отдельных узлов, приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией изготовления боеприпасов и взрывателей (ПТ-3);
- способность обеспечить метрологическое сопровождение технологических процессов производства боеприпасов и взрывателей и их элементов, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов (ПТ-4);
- способность разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов и заготовок (ПТ-5);
- способность выбирать типовое оборудование и инструменты, а также предварительно оценить экономическую эффективность техпроцессов (ПТ-6);
- способность разрабатывать типовые технологические процессы технического обслуживания боеприпасов и взрывателей с использованием существующих методик (ПТ-7).

### **Организационно-управленческая деятельность (ОУ):**

- способность организовать работу малых коллективов исполнителей (ОУ-1);
- способность устанавливать порядок выполнения работ и организовывать маршруты технологического прохождения элементов и узлов боеприпасов и взрывателей при изготовлении (ОУ-2);
- способность планировать размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, проводить расчет

производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам (ОУ-3);

- способность организовывать и осуществлять технический контроль производства боеприпасов и взрывателей, включая внедрение систем менеджмента качества (ОУ-4);
- способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ОУ-5);
- способность применять экономический анализ для выбора и обоснования научно-технических и организационно-управленческих решений (ОУ-6).

#### **Научно-исследовательская деятельность (НИ):**

- способность руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах, анализировать состояние исследуемого вопроса, определять и планировать направление и метод исследования (НИ-1);
- способность анализировать поставленные исследовательские задачи в области разработки боеприпасов и взрывателей на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации (НИ-2);
- знает особенности и закономерности физических процессов, определяющих функционирование боеприпасов и взрывателей (НИ-3);
- способность проводить математическое моделирование процессов функционирования боеприпасов и взрывателей на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (НИ-4);
- способность разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач разработки боеприпасов и взрывателей (НИ-5);
- способность проводить измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов (НИ-6);
- способность оценивать эффективность действия боеприпасов и взрывателей различных типов (НИ-7);

- способность составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации (НИ-8).

#### **Полигонно-испытательская деятельность (ПИ):**

- способность разрабатывать методики проведения экспериментов и испытаний образцов боеприпасов и взрывателей (ПИ-1);
- умение применять нормативную базу, материальную часть, цели и задачи экспериментальных исследований и испытаний образцов боеприпасов и взрывателей на всех стадиях разработки, производства и внедрения изделий (ПИ-2);
- знание порядка проведения экспериментов и последовательность испытаний (ПИ-3);
- знание правил безопасности при проведении лабораторных экспериментов и натурных испытаний образцов боеприпасов и взрывателей (ПИ-4);
- способность обрабатывать результаты экспериментов и испытаний, в том числе с использованием автоматизированных методов обработки результатов (ПИ-5).

#### **Экспертно-аналитическая деятельность (ЭА):**

- способность проводить комплексную взрывотехническую экспертизу (ЭА-1);
- знание технических характеристик и устройства современных образцов боеприпасов и взрывателей (ЭА-2);
- знание физических особенностей функционирования образцов боеприпасов и взрывателей различного назначения, а также взрывных устройств, в том числе самодельных (ЭА-3);
- способность оценивать действие взрыва на конструкции в различных условиях и поведение материалов при их динамическом и ударноволновом нагружении (ЭА-4);
- владение основными методами расчетов взрывных процессов и воздействия взрыва на различные объекты (ЭА-5);

- владение мерами по обеспечению надежности, безотказности и безопасности работы с образцами боеприпасов и взрывателей различного назначения (ЭА-6).

5.3. В соответствии с приобретаемой специализацией, выпускник должен обладать следующими дополнительными **профессионально-специализированными компетенциями (ПСК):**

**Специализация 1. «Артиллерийские снаряды и мины»:**

- знание тактико-технических характеристик современных артиллерийских комплексов, их конструктивных особенностей и функционирование; владение информацией о перспективах развития современных артиллерийских комплексов (ПСК-1.1);
- умение ориентироваться в многообразной номенклатуре боеприпасов артиллерии и ствольных мин, знает их классификацию и виды действия (ПСК-1.2);
- владение основными методами проектирования, расчетов и испытаний различных артиллерийских снарядов и мин (ПСК-1.3);
- владение основами производства, технологиями изготовления, снаряжения и утилизации различных артиллерийских снарядов и мин (ПСК-1.4);
- знание особенностей эксплуатации артиллерийских снарядов и мин (ПСК-1.5);
- владение знаниями по этапам функционирования и принципам действия взрывателей артиллерийских боеприпасов различного назначения (ПСК-1.6);
- владение знаниями по функционированию и принципам действия систем наведения, управления и взрывательных устройств высокоточных боеприпасов (ПСК-1.7);
- владение основными методами расчетных систем предохранения взрывателей, знанием и умением рассчитывать огневые и пиротехнические цепи взрывателей (ПСК-1.8).

## **Специализация 2. «Боевые части ракет и авиабомбы»:**

- знание тактико-технических характеристик современных систем ракетного и бомбового оружия, их конструктивных особенностей, функционирования, перспектив развития (ПСК-2.1);
- умение ориентироваться в многообразной номенклатуре авиабомб и боевых частей ракет, знать их классификацию и виды действия (ПСК-2.2);
- владение основными методами проектирования, расчетов и испытаний различных авиабомб и боевых частей ракет (ПСК-2.3);
- владение особенностями производства, технологиями изготовления, снаряжения и утилизации авиабомб и боевых частей ракет (ПСК-2.4);
- знание особенностей эксплуатации авиабомб и боевых частей ракет (ПСК-2.5);
- знания по этапам функционирования и принципам действия взрывательных устройств авиабомб и боевых частей ракет (ПСК-2.6).

## **Специализация 3. «Взрывные технологии»:**

- знание современных технологий промышленного назначения, их технических характеристик и перспектив развития; владение информацией о поведении конструкционных материалов при их взрывном и ударном нагружении (ПСК-3.1);
- умение ориентироваться в многообразной номенклатуре взрывных устройств, реализующих технологии промышленного назначения, знание их классификации и видов действия (ПСК-3.2);
- владение основными методами проектирования различных взрывных технологий промышленного назначения, расчета необходимых параметров оборудования и режимов работы, методами моделирования их функционирования (ПСК-3.3);
- знание особенностей технологии изготовления оборудования и оснастки, использование конструкционных материалов и способов защиты от действия взрыва в условиях промышленного производства (ПСК-3.4);

- владение основами взрывного дела и знаниями в области средств взрывания; знает свойства и характеристики промышленных взрывчатых веществ (ПСК-3.5);
- владение знаниями в области приборов обеспечения функционирования взрывных устройств промышленного назначения (ПСК-3.6).

#### **Специализация 4. «Средства противодействия терроризму и взрывотехническая экспертиза»:**

- владение современными отечественными и зарубежными методами проведения взрывотехнической экспертизы, номенклатурой, техническими характеристиками и возможностями систем и устройств обезвреживания боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств (ПСК-4.1);
- владение базой данных боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств, в том числе самодельных; обладает способностью ориентироваться в их многообразной номенклатуре, знает их классификацию и виды действия (ПСК-4.2);
- владение базой данных порохов, взрывчатых веществ, пиротехнических составов, твердых ракетных топлив военного и промышленного назначения; умение ориентироваться в их многообразной номенклатуре (ПСК-4.3);
- умение проводить взрывотехнические экспертизы, владение методиками идентификации используемых образцов взрывных устройств, анализа последствий и установления причин различных взрывов (ПСК-4.4);
- владение основами взрывного дела и знаниями в области средств взрывания (ПСК-4.5);
- умение выбирать и применять системы обезвреживания взрывных устройств, адекватные складывающейся террористической угрозе (ПСК-4.6).

### **6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

6.1. Основная образовательная программа подготовки специалиста предусматривает изучение следующих учебных циклов (таблица 2):

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

и разделов:

- физическая культура (С.4);
- учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа (С.5);
- итоговая государственная аттестация (С.6).

6.2. Каждый учебный цикл имеет базовую (инвариантную для всех специализаций специальности) часть и вариативную (специализированную), устанавливаемую профилирующей кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана. Вариативная (специализированная) 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 аспирантуре.

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;
- сочетать личные и групповые интересы, предупреждать конфликтные ситуации, обеспечивать 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 **С.1 «Гуманитарный, социальный и экономический цикл»** должна содержать следующие дисциплины: «Иностранный язык», «История», «Философия», «Экономика. В результате их изучения студент должен

**знать:**

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

- 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;

- 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:**

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

- 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;

- определять потребности в производственных ресурсах, производить расчеты экономических показателей; использовать полученные знания в деятельности при экономическом обосновании хозяйственных решений и расчетов параметров эффективности;

**владеть:**

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

- 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;

- 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 **С.2 «Математический и естественнонаучный цикл»** должна содержать следующие дисциплины: «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Интегралы и дифференциальные

уравнения», «Линейная алгебра и функции нескольких переменных», «Информатика», «Теоретическая механика», «Физика», «Химия», «Экология».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- метод математической индукции, понятие числовой последовательности и её предела, критерий Коши, первый и второй замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке, виды точек разрыва функций, понятие производной функции и её свойства, основные правила дифференцирования функций, понятие дифференциала функции, теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, теорему Бернулли-Лопиталья, формулу Тейлора, необходимые и достаточные условия экстремума функции, понятие выпуклости функции и точки перегиба;

- понятие вектора, определение и свойства линейных операций над векторами, понятие ортонормированного базиса, определение и свойства скалярного и векторного произведений векторов, определение и свойства смешанного произведения векторов; прямоугольная системы координат, виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве, канонические уравнения и параметры для эллипса, гиперболы и параболы, канонические уравнения для эллипсоида, конуса, гиперболоида и параболоида; виды матриц, линейные операции с матрицами, формулы Крамера, фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса, представление о структуре общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений;

- понятие первообразной и неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла, методы интегрирования, свойства определённого интеграла, формулу Ньютона-Лейбница, несобственный интеграл, теорема Коши о существовании и единственности решения, типы интегрируемых обыкновенных дифференциальных уравнений, частное и общее решения высшего порядка, краевая задача для уравнений второго порядка, теорему о

существовании и единственности решения, линейный дифференциальный оператор и его свойствах, формула Остроградского-Лиувилля, векторно-матричная форму записи системы линейных ОДУ, свойства определителя Вронского, метод Лагранжа вариации произвольных постоянных, характеристическое уравнение и область его применения, устойчивость по Ляпунову;

- свойства линейно независимых векторов, Евклидово пространство, неравенство Коши-Буняковского, норма и ортонормированный базис, свойства матрицы Грама, понятие линейного оператора и его матрицы и его собственных векторов, самосопряжённый оператор и его свойства, ортогональной матрица и её свойства, квадратичная форма, приведение канонической формы к каноническому виду, классификация кривых и поверхностей второго порядка, свойства функций нескольких переменных, условия непрерывности и дифференцируемости функций нескольких переменных, теорема о смешанных производных, формула Тейлора, градиент функции и его свойства, экстремум и условный экстремум функций нескольких переменных, векторная функция нескольких переменных;

- принципы построения и работы электронных вычислительных машин, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей, назначение и методы разработки программного обеспечения, сведения о языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;

- методы физических исследований, кинематику материальной точки, законы Ньютона, энергию, импульс, момент импульса, гармонические колебания, свободные и вынужденные колебания, механические волны, волновое уравнение, перенос энергии волной, интерференция, преобразования Галилея, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, связь массы и энергии; внутреннюю энергию и температуру, первое начало термодинамики, второе начало термодинамики, теорему Карно, термодинамическую энтропию,

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; электрический заряд, электростатическое поле, напряженность и потенциал электростатического поля, электростатическое поле в диэлектрике, энергию системы неподвижных зарядов, электроёмкость, плотность энергии электростатического поля, силу и плотность тока, законы Ома и Джоуля-Ленца, магнитное поле, закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле в среде, силу Лоренца, закон Ампера, электромагнитную индукцию, плотность энергии магнитного поля, уравнения Максвелла, преобразования Лоренца для электрических и магнитных полей; электромагнитные волны, энергию и импульс электромагнитного поля, электронную теорию дисперсии, закон Бугера, электромагнитную природу света, интерференцию света, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракцию электромагнитных волн, формулу Вульфа-Бреггов, поляризацию света, закон Малюса, закон Брюстера, голографию, тепловое излучение, гипотезу Планка, фотоэффект, эффект Комптона, опыты Резерфорда, квантовую модель атома водорода Н. Бора, волновые свойства микрочастиц, гипотезу де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, волновую функцию, 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, структуру 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; сверхпроводимость, работу выхода электрона из металла, термоэлектронную эмиссию, формулу Ричардсона-Дэшмана, эффект Шотки, автоэлектронную эмиссию, зонную

теорию твёрдых тел, проводимость металлов и полупроводников, эффект Холла, p-n – переход;

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

- статику, понятия и аксиомы статики, связи и их реакции, систему сходящихся сил, момент силы относительно центра или точки, момент пары сил, расчет ферм, трение скольжения и качения, произвольную пространственную систему сил, момент силы относительно оси, приведение пары сил к центру, центр тяжести, центр тяжести твердого тела; кинематику, уравнения движения, закон движения точки, скорость точки, ускорение точки, вращательное движение, угловую скорость и угловое ускорение, плоско параллельное движение твердого тела, разложение плоского движения на поступательное и вращательное, мгновенный центр скоростей, ускорение Кориолиса, сложное движение точки и тела, сложение поступательных движений, сложение вращательных движений; динамику, законы и аксиомы

динамики точки, динамику механических систем, внешние и внутренние силы, теорему о движении центра масс, импульс силы, момент количества движения, кинетический момент твердого тела, законы сохранения, работа, мощность силы, динамику поступательного и вращательного движения твердого тела, принцип Даламбера, аналитическую механику, общее уравнение динамики, уравнение Лагранжа второго рода, элементарную теорию удара;

- основные закономерности функционирования биосферы и человека, взаимоотношения организма и среды, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий;

**УМЕТЬ:**

- выполнять линейные операции над векторами; находить уравнения прямых на плоскости, прямых и плоскостей в пространстве, определять значения углов между прямыми на плоскости и в пространстве, вычислять расстояния от точки до прямой и от точки до плоскости; определять по уравнению второго порядка вид кривой или поверхности, находить параметры кривых второго порядка; выполнять операции над матрицами, вычислять ранг матрицы, находить обратную матрицу, решать системы линейных алгебраических уравнений общего вида;

- вычислять неопределённый интеграл от элементарных функций различных классов, вычислять определённые и несобственные интегралы, вычислять площадь плоской фигуры и площадь поверхности и объем тела вращения, решать дифференциальные уравнения первого порядка, линейные дифференциальные уравнения высших порядков и системы линейных дифференциальных уравнений;

- выполнять переход от одного базиса линейного пространства к другому, приводить матрицу линейного оператора к диагональному виду, приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к



каноническому виду, исследовать квадратичную форму на знакоопределенность, в том числе с помощью критерия Сильвестра, дифференцировать сложные и неявно заданные функции, находить экстремум функции нескольких переменных, исследовать векторные функции на непрерывность и дифференцируемость;

- применять современные средства разработки и отладки программ на одном из языков программирования;

- 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;

- выполнять типовые расчеты, применяя законы термодинамики, кинетики и электрохимии, определять жесткость воды, обнаруживать катионы металлов в растворе, используя качественные реакции;

- решать типовые задачи статики, кинематики и динамики точки и твердого тела;

- применять экологические принципы при использовании технических средств и технологий;

**владеть:**

- навыками решения типовых математических задач с использованием учебно-методических пособий;

- применением программных средств общего назначения для работы с текстами, графикой, навыками поиска, хранения, защиты и обмена информацией в компьютерных сетях,

- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчет по эксперименту;

- навыками выполнения основных лабораторных операций, умением проводить измерения показателя кислотности растворов электролитов и концентраций веществ в растворах;
- навыками решения задач статики, кинематики и динамики точки и твердого тела, методами решения задач динамики с применением принципа Даламбера и уравнения Лагранжа второго рода;
- методами экологического обеспечения производства и инженерная защита окружающей среды.

6.5. Базовая часть **профессионального цикла С.3** должна содержать следующие общепрофессиональные и специальные дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности», «Введение в специальность», «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин», «Электротехника и электроника», «Материаловедение», «Основы теории энергетических материалов», «Устройство боеприпасов и взрывателей», «Метрология, стандартизация, сертификация», «Технология конструкционных материалов», «Физика взрыва и удара», «Экспериментальная газодинамика», «Технология производства боеприпасов», «Действие боеприпасов», «Основы проектирования боеприпасов», «Боевая эффективность боеприпасов». В результате их 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;
- историю, современное состояние и перспективы развития специальности, место специальности в системе подготовки кадров для оборонных отраслей промышленности, способы защиты сведений составляющих государственную тайну;

- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, основы компьютерной графики;
- правила выполнения эскизов деталей и сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации;
- сведения о механических свойствах конструкционных материалов, теорию напряжённо-деформированного состояния, основы теории прочности и механики разрушения, критерии прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций;
- классификацию механизмов, их функциональные возможности и области применения, методы расчета параметров движения механизмов, способы синтеза механизмов по критериям качества передачи движения;
- классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин, основы проектирования деталей машин;
- назначение, области применения и принципы действия основных устройств электротехники и электроники, законы и методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- основные классы современных материалов, их маркировку, свойства и области применения, сведения о влиянии состава и строения вещества на его механические и технологические свойства;
- свойства и формы взрывных превращений энергетических материалов; природу и теорию чувствительности, состав и характеристики основных энергетических материалов;
- общие сведения о боеприпасах и взрывателях, их устройство и порядок функционирования;
- правовые основы и системы стандартизации и сертификации, организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства измерения физических и химических величин;

- виды технологических процессов обработки материалов и сплавов, основные характеристики оборудования для производства;
- физические особенности взрывных, детонационных, ударно-волновых и ударных процессов; основные закономерности, физико-математические модели и методики расчета взрывных и ударных процессов;
- основные сведения о современных экспериментальных методиках; методологию и методы испытаний боеприпасов и взрывателей;
- теорию и практику обработки результатов экспериментов;
- технологическую подготовку производства боеприпасов и взрывателей, структуру технологических процессов; основы проектирования оборудования, инструмента, технологической оснастки и контрольно-измерительных приспособлений;
- основные методы расчета фугасного, осколочного, кумулятивного и кинетического действия боеприпасов;
- основные этапы проектирования боеприпасов и взрывателей, методы оптимального проектирования, критерии прочности и устойчивости конструкций, методы баллистического и прочностного расчета изделий;
- законы рассеивания, методы расчета боевой эффективности боеприпасов, критерии и основные показатели надежности боеприпасов и взрывателей;

**уметь:**

- оценивать степень поражения и последствия чрезвычайных ситуаций, участвовать в мероприятиях по защите населения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- демонстрировать знания об истории развития боеприпасов и взрывателей, осуществлять поиск информации о современных боеприпасах и взрывателях;
- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры;
- выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД;

- выполнять типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержней, балок, ферм, пластин и оболочек; анализировать структурные и кинематические схемы основных видов механизмов, определять законы движения и действующие в них силы;
- выполнять проектировочные и поверочные расчёты типовых элементов машин: подшипников, шестерен и зубчатых колёс, муфт, разъёмных и неразъёмных соединений, шпонок и штифтов;
- пользоваться стрелочными и электронными измерительными приборами, определять токи и напряжения на отдельных участках электрических цепей при стационарных и переходных процессах;
- обосновывать выбор материалов для изготовления изделий на основе заданных сведений об условиях их эксплуатации и с учётом технологических свойств материалов;
- рассчитывать характеристики взрывчатых веществ и составов, порохов и топлив в различных условиях эксплуатации; выбирать энергетические материалы для боеприпасов в зависимости от тактико-технических требований и методов снаряжения;
- ориентироваться в многообразной номенклатуре боеприпасов и взрывателей, принципах и видах их действия;
- применять контрольно-измерительную технику: микрометры, измерительные головки, нутромеры, оптиметры, длиномеры, измерительные микроскопы;
- проводить проектирование технологического процесса обработки материалов или сплавов по заданному алгоритму;
- рассчитывать параметры детонационных и ударных волн, кумулятивных струй и высокоскоростных поражающих элементов, характеристики метания тел взрывом и проникания деформируемых и недеформируемых ударников в различные среды;
- пользоваться методиками и программами испытаний; обрабатывать результаты испытаний;

- выбирать рациональные режимы технологических процессов изготовления боеприпасов;
- проводить оценку эффективности действия боеприпасов по различным целям с использованием типовых методик;
- проектировать и рассчитывать основные параметры конструкций боеприпасов различного назначения;
- оценивать эффективность действия боеприпасов по различным целям в зависимости от условий их применения и выбранных критериев;

**владеть:**

- навыками применения средств индивидуальной защиты, навыками использования средств пожаротушения и приборов для анализа химической и радиационной обстановки: газоанализаторов, дозиметров, радиометров;
- навыками поиска и систематизации информации из фундаментальных и периодических изданий по тематике направления подготовки;
- технологией создания чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД;
- навыками выполнения чертежей и эскизов стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений и сборочных единиц с применением систем автоматизированного проектирования;
- умением измерять напряжения методом тензометрирования и прогибы с использованием индикаторов часового типа;
- методиками определения кинематических характеристик механизмов, проведения силового расчета механизмов, методом синтеза сопряженных профилей плоских и пространственных зацеплений;
- навыками конструирования типовых деталей, их соединений; механических передач, рам и станин, корпусных деталей;
- навыками подключения двигателей постоянного и переменного тока к питающей сети, умением регулировать частоту вращения двигателя;
- навыками проведения оценки свойств различных материалов;

- навыками выбора энергетических материалов в зависимости от тактико-технических требований и методов снаряжения;
- навыками в области устройства и функционирования боеприпасов и взрывателей различного назначения;
- навыками выполнения измерений геометрических параметров и отклонений формы типовых деталей, измерений параметров шероховатости поверхности;
- навыками анализа технологических операций, применяемых при производстве и обработке материалов;
- навыками практического применения явлений взрыва и удара при разработке боеприпасов различного назначения;
- современными методами экспериментальных исследований и способами обработки результатов экспериментов;
- навыками выбора современных технологических процессов при изготовлении боеприпасов и их элементов;
- методами численных и инженерных расчетов действия боеприпасов различного назначения;
- навыками выбора конструктивных решений при проектировании боеприпасов различного назначения;
- современными методами оценки эффективности действия боеприпасов.

6.6. Вариативная часть **профессионального цикла С.3** содержит следующие базовые дисциплины для специализаций:

**Специализация 1. «Артиллерийские снаряды и мины»**, дисциплины – «Современные артиллерийские системы», «Проектирование артиллерийских снарядов и мин», «Взрыватели артиллерийских снарядов и мин», «Эксплуатация артиллерийских снарядов и мин».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- историю развития и современное состояние систем артиллерийского, вооружения;

- особенности устройства и действия артиллерийских снарядов и мин; особенности устройства и действия взрывателей артиллерийских снарядов и мин различного назначения;
- основные этапы проектирования артиллерийских снарядов и мин, методы оптимального проектирования, критерии прочности и устойчивости конструкций, методы баллистического и прочностного расчетов изделий, расчетов основных параметров конструкции, действия и эффективности артиллерийских снарядов и мин различного назначения;
- особенности эксплуатации артиллерийских снарядов и мин;

**уметь:**

- ориентироваться в многообразной номенклатуре артиллерийских снарядов и мин, их классификации, принципах и видах действия;
- проектировать и рассчитывать основные параметры конструкции и действие артиллерийских снарядов и мин различного назначения, оценивать эффективность их действия по различным целям;
- планировать и проводить испытания артиллерийских снарядов и мин различного назначения на разных этапах проектирования;

**владеть:**

- навыками выбора конструктивных решений при проектировании артиллерийских снарядов и мин различного назначения;
- методами расчета параметров конструкции и действия, оптимизации параметров конструкции и оценки эффективности ее действия по различным целям;
- методами экспериментальных исследований и полигонных испытаний артиллерийских снарядов и мин различного назначения.

**Специализация 2. «Боевые части ракет и авиабомбы»**, дисциплины – «Системы ракетного и бомбового оружия», «Проектирование боевых частей ракет и авиабомб», «Взрывательные устройства боевых частей ракет и авиабомб», «Эксплуатация боевых частей ракет и авиабомб».



В результате их изучения студент должен

**знать:**

- историю развития и современное состояние систем ракетного и бомбового вооружения;
- особенности устройства и действия боевых частей ракет и авиабомб различного назначения;
- особенности устройства и действия взрывательных устройств боевых частей ракет и авиабомб;
- основные этапы проектирования боевых частей ракет и авиабомб, методы оптимального проектирования, критерии прочности и устойчивости конструкций, методы баллистического и прочностного расчетов изделий, расчетов основных параметров конструкции, действия и эффективности боевых частей ракет и авиабомб различного назначения;
- особенности эксплуатации авиабомб и боевых частей ракет;

**уметь:**

- ориентироваться в многообразной номенклатуре боевых частей ракет и авиабомб, их классификации, принципах и видах действия;
- проектировать и рассчитывать основные параметры конструкции и действие боевых частей ракет и авиабомб различного назначения, оценивать эффективность их действия по различным целям;
- планировать и проводить испытания боевых частей ракет и авиабомб различного назначения на разных этапах проектирования;

**владеть:**

- навыками выбора конструктивных решений при проектировании боевых частей ракет и авиабомб различного назначения;
- методами расчета параметров конструкции и действия, оптимизации параметров конструкции и оценки эффективности ее действия по различным целям;
- методами экспериментальных исследований и полигонных испытаний

боевых частей ракет и авиабомб различного назначения.

**Специализация 3. «Взрывные технологии», дисциплины – «Взрывные устройства промышленного назначения», «Проектирование взрывных устройств и технологий», «Средства взрывания и приборы обеспечения функционирования взрывных устройств», «Организация и производство взрывных работ в промышленности».**

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- физические основы взрывных технологий промышленного назначения;
- элементы теории взрывчатых веществ и физики взрыва, поведение конструкционных материалов при динамическом и ударно-волновом нагружении;
- особенности технологий обработки металлов и сплавов взрывом, взрывного прессования пористых материалов и синтеза сверхтвердых материалов;
- особенности взрывного разделения на фрагменты конструкций и материалов;
- физические основы и различные методы утилизации боеприпасов;
- методы проектирования установок и устройств, обеспечивающих соответствующие взрывные технологии, расчетов основных параметров и режимов работы оборудования;
- технику безопасности жизнедеятельности и экологические нормы в условиях взрывоопасного производства;

**уметь:**

- проектировать и рассчитывать основные параметры взрывных устройств и технологий различного назначения;
- ориентироваться в многообразной номенклатуре взрывных устройств и технологий промышленного назначения;
- проектировать и рассчитывать основные параметры оборудования и режимы работы соответствующих взрывных технологий, оценивать их взрывобезопасность в условиях промышленного производства;

- работать с промышленными взрывчатыми веществами, средствами взрывания и приборами обеспечения функционирования взрывных устройств промышленного назначения;

**владеть:**

- навыками выбора конструктивных решений при проектировании взрывных устройств и технологий различного назначения;
- методами проектирования соответствующих взрывных технологий и расчетов параметров оборудования, режимов работы и условий взрывобезопасности;
- знаниями в области свойств и технических характеристик промышленных взрывчатых веществ, средств взрывания и приборов обеспечения функционирования взрывных устройств промышленного назначения;
- методами утилизации боеприпасов.

**Специализация 4. «Средства противодействия терроризму и взрывотехническая экспертиза», дисциплины – «Особенности конструкций и действия самодельных взрывных устройств и средств их инициирования», «Основы взрывотехнической экспертизы», «Системы и устройства обезвреживания боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств», «Юридические аспекты проведения и оформления результатов взрывотехнической экспертизы».**

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- историю развития и современное состояние различных боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств, в том числе самодельных, взрывчатых веществ и порохов, пиротехнических составов и ракетных топлив военного и промышленного назначения;
- физические основы взрыва: элементы теории взрывчатых веществ и физики взрыва, поведение конструкционных материалов при динамическом и ударно-волновом нагружении;

- особенности устройства и действия боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств различного назначения, в том числе самодельных;
- основные этапы проектирования средств противодействия терроризму;
- методы расчетов взрывных процессов в различных средах и условиях и их воздействия на различные объекты;
- порядок, правила безопасности и правовую базу проведения взрывотехнических экспертиз;

**уметь:**

- проектировать и рассчитывать основные параметры конструкций средств противодействия терроризму различного назначения;
- ориентироваться в многообразной номенклатуре боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств различного назначения, в том числе самодельных;
- рассчитывать основные параметры взрыва в различных средах и условиях, определять критические нагрузки на конструкции и материалы и анализировать последствия террористических актов и техногенных катастроф с использованием взрывных устройств или взрывных явлений;
- планировать и проводить взрывотехнические экспертизы по выявлению причин и анализу последствий террористических актов и техногенных катастроф;

**владеть:**

- навыками выбора конструктивных решений при проектировании средств противодействия терроризму различного назначения;
- базой данных по номенклатуре боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств различного назначения, в том числе самодельных;
- методиками расчета основных параметров взрыва в различных средах и условиях и его воздействия на различные объекты;
- основами взрывного дела, правилами безопасности и методами проведения взрывотехнических экспертиз.

**6.7. Раздел С.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 студент должен:

**уметь:**

- обосновывать актуальность темы работы, формулировать цель работы и решаемые в ее рамках задачи;
- проводить поиск и обработку научно-технической информации, составлять реферативные и аналитические обзоры по теме работы, готовить технические отчеты и публикации;
- выбирать метод и средства проведения эксперимента, планировать эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты;
- проводить оценку параметров технологических процессов и оборудования;
- применять информационные технологии для создания и ведения баз данных, выбора и оптимизации технологических процессов и технологического оборудования;
- применять программные продукты для автоматизированного проектирования технологических процессов и оборудования;
- проводить анализ вариантов технических решений;

**владеть:**

- навыками освоения и использования наиболее передовых в современном производстве технологий, оборудования и программных продуктов;
- методами и средствами проведения экспериментальных исследований, включая теорию планирования эксперимента, методы обработки и анализа экспериментальных данных;
- навыками управления качеством реальных технологических процессов, включая планирование, проведение и обработку результатов экспериментов;

- навыками конструкторской деятельности, включая отработку изделий на технологичность и контроль за их изготовлением;
- навыками разработки специализированного программного обеспечения для встраивания в технологические комплексы, программирования контроллеров управляющих систем;
- навыками совместной научно-технической работы в группе.

Таблица 2

Структура ООП подготовки специалиста

Код УЦ ООП	Учебные циклы	Трудоемкость (зачетные единицы)*	Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов	Коды формируемых компетенций
С.1	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b> <b>Базовая часть</b>	44 30	Иностранный язык История Философия Экономика	П-1, 2, 4, 5 Т-3, 4 СЛ-2 ПК-5 ПТ-6 ОУ-2...6
	<b>Вариативная часть</b> , в том числе дисциплины по выбору студента	14		
С.2	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b> <b>Базовая часть</b>	98 74	Аналитическая геометрия Математический анализ Интегралы и дифференциальные уравнения Линейная алгебра и функции нескольких переменных Информатика Физика Химия Теоретическая механика Экология	П-1, 6 Т-3 ПК-4 НИ-4, 5, 7 ОП-2, 3, 5, 6
	<b>Вариативная часть</b> , в том числе дисциплины по выбору студента	24		
С.3	<b>Профессиональный цикл</b>	168	Безопасность жизнедеятельности	П-1 Т-3
	<b>Базовая (общепрофессиональная)</b>	90	Введение в специальность	СЛ-4 ПК-1...4, 7

	<b>часть</b>		<p>Начертательная геометрия Инженерная графика Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Детали машин Электротехника и электроника Материаловедение Основы теории энергетических материалов Устройство боеприпасов и взрывателей Метрология, стандартизация, сертификация Технология конструкционных материалов Физика взрыва и удара Экспериментальная газодинамика Технология производства боеприпасов Действие боеприпасов Основы проектирования боеприпасов Боевая эффективность боеприпасов</p>	<p>ПТ-1...4 НИ-2...7 ПИ-1, 2, 4, 5 ЭА-1...6 ОП-3...10</p>
	<b>Вариативная (специализированная) часть</b> – определяется специализацией:	53		
	<b>Специализация 1: Артиллерийские снаряды и мины</b>	53	<p>Современные артиллерийские системы Проектирование артиллерийских снарядов и мин Взрыватели артиллерийских снарядов и мин Эксплуатация артиллерийских снарядов и мин</p>	<p>ПСК-1.1 ПСК-1.2 ПСК-1.3 ПСК-1.4 ПСК-1.5 ПСК-1.6 ПСК-1.7 ПСК-1.8</p>

	<b>Специализация 2: Боевые части ракет и авиабомбы</b>	53	Системы ракетного и бомбового оружия Проектирование боевых частей ракет и авиабомб Взрывательные устройства боевых частей ракет и авиабомб Эксплуатация боевых частей ракет и авиабомб	ПСК-2.1 ПСК-2.2 ПСК-2.3 ПСК-2.4 ПСК-2.5 ПСК-2.6
	<b>Специализация 3: Взрывные технологии</b>	53	Взрывные устройства промышленного назначения. Проектирование взрывных устройств и технологий. Средства взрывания и приборы обеспечения функционирования взрывных устройств. Организация и производство взрывных работ в промышленности.	ПСК-3.1 ПСК-3.2 ПСК-3.3 ПСК-3.4 ПСК-3.5 ПСК-3.6
	<b>Специализация 4: Средства противодействия терроризму и взрывотехническая экспертиза</b>	53	Особенности конструкций и действия самодельных взрывных устройств и средств их инициирования. Основы взрывотехнической экспертизы . Системы и устройства обезвреживания боеприпасов, взрывателей и взрывных устройств. Юридические аспекты проведения и оформления результатов взрывотехнической экспертизы	ПСК-4.1 ПСК-4.2 ПСК-4.3 ПСК-4.4 ПСК-4.5 ПСК-4.6
	<b>Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента</b>	25		
<b>С.4</b>	<b>Физическая культура</b>	2		СЛ-6, 7



<b>С.5</b>	<b>Учебная и производственная практики</b> (практические умения и навыки определяются ООП)	24		П-7 Т-3 СЛ-1, 3, 4 ОП-1, 3, 4, 6...10 ОУ-1...5 ПК-5, 6 ПТ-1...5 НИ-1, 6, 8 ПИ-1...5
<b>С.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	24		П-1...7 Т-1...4 СЛ-1...7 ОП-1...10 НИ-1 ПК-1, 5, 6, 7 ПТ-1, 2, 7 ОУ-1, 3, 4 ПИ-1 ЭА-1
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>360</b>		

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

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

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

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

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.

В соответствии со спецификой ООП по специальности **170100 Боеприпасы и взрыватели** необходимо наличие лицензии на проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну.

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

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

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

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

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

Университет должен способствовать развитию научного творчества студентов, совершенствованию их профессиональных навыков через Студенческое научно-техническое общество имени Н.Е. Жуковского,

Молодежный космический центр, учебно-научные кружки и семинары, научные конференции, студенческие научно-исследовательские лаборатории, конструкторские бюро, конкурсы, предметные олимпиады университетского, городского и всероссийского уровней, студенческие научно-технические конференции «Студенческая научная весна», научно-инженерные выставки «Политехника».

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

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

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

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

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

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

Университет оказывает содействие обучающимся в развитии студенческого самоуправления в соответствии с целями и задачами Студенческого совета, Профсоюзного комитета студентов и других студенческих общественных организаций МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также в соответствии с Уставом, Решениями Ученого совета. Администрация Университета предоставляет органам студенческого самоуправления

помещения с необходимой мебелью и оборудованием, а также содействует в организации и проведении культурных, спортивных и иных мероприятий, работе штаба студенческих строительных отрядов.

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

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

7.3. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: *дискуссионных* (диалог, групповая дискуссия, разбор конкретных ситуаций из практики, проблемные лекции, мастер-классы, анализ результатов работы студенческих исследовательских групп), *практических* (демонстрации, лабораторные опыты, практикумы, коллоквиумы, семинары, презентации, конференции, конкурсы студенческих работ, проекты в малых группах, компьютерные симуляции), *игровых* (деловые и ролевые игры, экспертиза и оценка решений, мозговые штурмы по методу ТРИЗ<sup>1</sup> и его

---

<sup>1</sup> ТРИЗ - технология решения изобретательских задач

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 30 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50 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 специалиста. 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 подготовки специалиста должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части соответствующего ФГОС ВПО суммарно по циклам С.1, С.2 и С.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает Ученый совет МГТУ им. Н.Э. Баумана.

7.6. Максимальный объем учебной нагрузки 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 подготовки специалистов и 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 ООП подготовки специалистов в очной форме обучения составляет 28 академических часов. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре и факультативы.



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 ИТ-компаниями.

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

7.12. ООП подготовки специалистов МГТУ им. Н.Э. Баумана должна включать лабораторные и практические занятия по базовой части, формирующие у обучающихся умения и навыки в области: иностранного языка, истории, философии, экономической теории, организации и планирования производства, математики, физики, химии, экологии, безопасности жизнедеятельности, информационных технологий, теоретической механики, сопротивлению материалов, инженерной графики, материаловедения, технологии конструкционных материалов, метрологии, стандартизации и сертификации, электротехники и электроники, устройства боеприпасов и взрывателей, основы теории энергетических материалов, физики взрыва и удара, экспериментальной газодинамики, действия боеприпасов, эффективности и надежности боеприпасов, основ проектирования и технологии производства боеприпасов, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков, в соответствии со специализацией.

Доступ к уникальному оборудованию при проведении лабораторных и практических занятий должен предусматривать удаленный доступ к нему, с обеспечением работы студентов и преподавателей Университета как по университетской сети, так и из глобальной сети Интернет.

7.13. Наряду с установленными законодательными и другими нормативными актами правами и обязанностями обучающиеся имеют

следующие права и обязанности:

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

при формировании своей индивидуальной образовательной программы обучающиеся имеют право получить на профилирующей кафедре консультацию по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущую специальность (специализацию);

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 подготовки специалиста в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

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

При реализации ООП подготовки специалистов по данной специальности предусматриваются следующие виды практик: учебная, производственная и преддипломная.

Конкретные виды практик определяются ООП подготовки специалистов. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются кафедрами МГТУ им. Н.Э. Баумана 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 и стендовая база Дмитровского филиала, а также филиалов Университета на базовых предприятиях.

В случае наличия при разработке программы научно-исследовательской работы Университет 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 ООП подготовки специалистов должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей кафедр, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по конкретной основной образовательной программе, должна быть не менее 65 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 11 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины.

Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 13 процентов преподавателей.

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

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

Общее руководство содержанием теоретической и практической подготовки по специализации должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником МГТУ, имеющим ученую степень доктора или кандидата наук и/или ученое звание профессора или доцента, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее трех лет. К общему руководству содержанием теоретической и практической подготовки по специализации может быть привлечен высококвалифицированный специалист в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

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

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

Университет обеспечивает каждого обучающегося основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам реализуемых образовательных программ.

Фонд библиотеки 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.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями и авторами учебной и учебно-методической литературы.

Учебный фонд основной литературы должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние пять лет), из расчета не менее 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 других.

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

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 помещениями, территорией, 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 основные образовательные программы подготовки специалиста, 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 перечень материально-технического обеспечения для реализации ООП подготовки специалиста по специальности **170100 Боеприпасы и взрыватели** включает в себя: лабораторию<sup>2</sup> для испытания взрывных устройств в составе вакуумной бронекамеры и соответствующей измерительной аппаратуры; баллистическую трассу для испытания боеприпасов кинетического действия с комплексом автоматизированной обработки результатов экспериментов; специализированный демонстрационный зал для изучения учебных образцов боеприпасов и взрывателей различного назначения<sup>3</sup>; специализированную аудиторию с компьютерным классом, обеспечивающую свободный доступ в сеть Интернет; Центр коллективного пользования для оптимального проектирования и системного анализа боевой эффективности боеприпасов, обеспечивающий возможность совместной работы с родственными кафедрами специальности и отраслевыми организациями; специализированную мультимедийную аудиторию для проведения учебных занятий; библиотеку специальной литературы, справочных и периодических изданий (открытую и закрытую).

Соответствующие лабораторные испытательные центры, учебные классы и аудитории для реализации ООП по данной специальности оборудованы как непосредственно в Университете, так и в Дмитровском филиале МГТУ им. Н.Э. Баумана.

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

---

<sup>2</sup> Специализированные лаборатории и баллистические трассы могут оборудоваться на базовых предприятиях отрасли.

<sup>3</sup> Комплектование специализированных демонстрационных залов (учебных классов) образцами изделий и технической документацией осуществляется через базовые предприятия отрасли.

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.

Доступ к базе данных преподавателей и обучающихся организован через систему «Электронный университет» по адресу <https://eu.bmstu.ru>.

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

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.

Университет обладает 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, использования мировых образовательных ресурсов.

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

## **8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

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 подготовки специалиста включает 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 и через его личный кабинет.

8.4. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП подготовки специалистов (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 Университете 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 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 (ВКР) (дипломного проекта или дипломной работы). Государственный экзамен вводится по решению ученого совета Университета.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР, а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются Положением о ВКР МГТУ им. Н.Э. Баумана и развивающими его методическими разработками профилирующих кафедр по каждой конкретной специальности.

## **9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

### **Разработчики:**

Зав. каф. СМ-4 МГТУ им. Н.Э. Баумана	В.В. Селиванов
Проф. каф. СМ-4 МГТУ им. Н.Э. Баумана	А.В. Бабкин
Доцент каф. СМ-4 МГТУ им. Н.Э. Баумана	С.В. Ладов
Нач. научно-технического центра ОАО «НПО «Прибор»	Р.У. Есиев
Зам. нач. отделения ОАО «НИМИ»	В.Е. Смирнов
Зам. директора по научной работе НИИ криминалистики ЦСБ ФСБ РФ	А.И. Чернов

### **Эксперты:**

Зам. генерального директора ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ»	К.Н. Шамшев
Вице-президент, гл. учёный секретарь РАРАН	А.А. Каллистов
Проректор по учебно-методической работе Начальник Управления образовательных стандартов и программ	С.В. Коршунов Д.В. Строганов