

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»

Утверждаю

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана



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



ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА  
по направлению подготовки  
140600 «Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки»  
Квалификация (степень)

**Бакалавр**

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

Москва, 2013 г.

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Направление подготовки **140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки** утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 декабря 2010 г. N 2014.

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки **140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки** на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования в результате утверждения в отношении МГТУ им. Н.Э. Баумана категории «Национальный исследовательский университет техники и технологий».

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

Образовательный стандарт разработан с участием Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, Управления образовательных стандартов и программ и Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана и кафедры «Плазменные энергетические установки» (Э8) МГТУ им. Н.Э. Баумана..

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

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

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

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

*Из положения о ремесленном учебном заведении  
Московского воспитательного дома*

## **МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

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

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

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра:  
**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**  
промышленности – машиностроительной, приборостроительной, авиационной,  
ракетно-космической, атомной, оборонной, информационных технологий.

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

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

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

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

Основой подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана выступает гармоничное сочетание естественнонаучного, технического и гуманитарного образования с высоким уровнем практического обучения в ведущих областях науки и техники и непосредственным участием студентов в научных исследованиях и разработках Университета.

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

Основополагающими принципами Университета являются:

- развитие сложившихся и становление новых научных школ, направлений образовательной и научно-производственной деятельности на основе глубокого анализа потребностей инновационного развития экономики, приоритетов ее высокотехнологичных предприятий и оборонного потенциала;

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

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

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

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	2
МИССИЯ МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА.....	3
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА.....	7
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ .....	9
3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ .....	13
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ .....	15
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....	19
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....	29
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА .....	56
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....	79
9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА БАКАЛАВРИАТА .....	81

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА**

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования Университета (ОСУ) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки **140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки** 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

**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки** учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы, включая организованную самостоятельную работу;

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

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

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

**направление подготовки** – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

**объект профессиональной деятельности** – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие в процессе трудовой деятельности;

**область профессиональной деятельности** – совокупность видов и объектов профессиональной деятельности, имеющая общую основу и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения;

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

**специальная основная программа профессионального образования**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

**ВПО** – высшее профессиональное образование;

**ООП** – основная образовательная программа;

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

**ОСУ** – образовательный стандарт высшего профессионального образования  
Университета;

**П** – познавательные компетенции;

**Т** – творческие компетенции;

**СЛ** – социально-личностные компетенции;

**ОП** – общепрофессиональные компетенции;

**НИ** – компетенции в научно-исследовательской и инновационной деятельности;

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

**ПТ** – компетенции в производственно-технологической деятельности;

**ЭО** – компетенции в эксплуатационном обслуживании;

**ОУ** – компетенции в организационно-управленческой деятельности;

**ПСК** – профильно-специализированные компетенции;

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

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

### **3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

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

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

## Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

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

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

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

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

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

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

## **4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ**

4.1. Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

-науку и технику, включающую методы, средства и способы расчета, проектирования, конструирования, исследования и производства элементов плазменных энергетических установок различного назначения, исследованиями в области: плазмодинамики, теплообмена, эксплуатационной надежности, технологического ресурса.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

-плазменные энергетические установки различных типов: технологические ионноплазменные установки, промышленные лазерные установки, медицинские плазменные установки, экологические плазменные установки, термоядерные установки;

-средства управления и контроля за работой этих установок;

-способы и методы проектирования, производства, отладки и их эксплуатации;

-научные исследования и испытания плазменных установок в промышленности.

4.3. Виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательской и инновационной,
- проектно-конструкторской и проектно-технологической,
- производственно-технологической,
- эксплуатационного и сервисного обслуживания,
- организационно-управленческой деятельности.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются кафедрой Э-8 совместно с объединениями работодателей, организациями-работодателями, заинтересованными в выпускниках МГТУ по данному направлению подготовки.

#### 4.4. Задачи профессиональной деятельности бакалавров.

##### **Научно-исследовательская и инновационная деятельность:**

-выполняет патентные исследования, с целью изучения на патентную чистоту объектов интеллектуальной собственности, используемых при выполнении НИР;

-с использованием компьютерных технологий проводит техническую работу по математическому моделированию в задачах проектирования элементов установок, технологических процессов и средств технологического оснащения;

-с использованием компьютерных технологий проводит техническую работу по компоновке, как всей установки, так и отдельных ее элементов, разработке конструкции механизмов и узлов, входящих в установку, выпуске технической документации на разрабатываемое изделие;

-участвует в создании математических и физических моделей, позволяющих анализировать рабочие процессы в плазменных энергоустановках различного типа.

- участвует в подготовке и проведении научно-технических семинаров и конференций. Распространяет междисциплинарных знаний в области плазменной техники средствами Интернет, путем публикаций в отечественных и зарубежных изданиях;

- определяет экономическую эффективность научно-исследовательских и научно-производственных работ в области плазменной техники;

-участвует в составе коллектива исполнителей во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;

- подготавливает данные для составления обзоров и отчетов.

##### **Проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность**

-принимает участие в формулировании целей проекта, путей решения задач и показателей достижения целей, выявления приоритетов решения задач с

учетом экономических и экологических аспектов деятельности;

-выполняет техническую работу по созданию базы данных современных конструкций и схем разрабатываемых узлов и элементов плазменных установок;

-участвует в определении типа изделия, состава плазменной установки и ее внутренних взаимосвязей;

-участвует в определении параметров и эксплуатационных характеристик систем, механизмов и агрегатов, входящих в состав плазменной энергетической установки;

-участвует в разработке технических заданий на проектирование и конструирование изделий, входящих в плазменную установку, а также технологической оснастки, необходимой для ее изготовления.

- осуществляет патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации;

- участвует в составе коллектива исполнителей в проектных конструкторско-технологических работах по созданию и производству элементов плазменных систем, модулей и изделий на их основе;

- проводит оценку экономической эффективности проектно-конструкторских решений, обеспечение необходимого уровня унификации и стандартизации изделий;

### **Производственно-технологическая:**

-участвует в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий плазменной техники;

-подбирает технологический процесс и подготавливает технологическую оснастку, рабочую документацию и технологические карты для изготовления изделий плазменных установок;

-участвует в разработке новых технологических процессов;

-осуществляет технологический контроль при производстве изделий;

-участвует в проведении технологических испытаний элементов конструкций плазменных установок;

### **Эксплуатационное и сервисное обслуживание:**

-проводит осмотр технического состояния изделий, организует ремонт и восстановление эксплуатационных свойств отказавших элементов;

-разрабатывает мероприятия по обеспечению сохранности изделий, технических средств эксплуатации и выполняет требования мер безопасности при работе с различными элементами плазменной техники;

-разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию и использует ее при эксплуатации объектов плазменной техники;

- составляет инструкции по эксплуатации плазменного оборудования, программ испытаний; - участвует в составе коллектива исполнителей в эксплуатации, техническом и сервисном обслуживании технологических систем, используемых при производстве элементов плазменных систем (узлов) и изделий на их основе;

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

- планирование и организация собственной работы;

- составление технического задания;

- участие в управлении группой сотрудников;

- участие в работах по межзаводской кооперации создания изделий;

- применение современных методов планирования и оптимизации работ.

-способствует снижению стоимости и повышению качества выпускаемой продукции;

-участвует в разработке технической документации на лабораторные установки, необходимые для проведения экспериментальной отработки изделий плазменной техники;

-участвует в проведении технико-экономического обоснования предлагаемых технических и технологических решений на отдельные элементы плазменной установки;

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

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА**

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

- общекультурные,
- профессиональные.

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

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

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

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

**Познавательные компетенции (П):**

- способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать и применять их при решении базовых профессиональных и социальных задач (П-1);
- культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации соответствующих данных (П-2);
- способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании с готовностью к непрерывному образованию, в том числе обучению в магистратуре, переобучению и самообучению, профессиональной мобильности (П-3);
- свободным владением русским языком как средством делового общения и обмена научно-технической информацией (П-4);
- владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения (П-5);
- способностью к поиску, хранению, переработке и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (П-6);
- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде реферативных обзоров (П-7);

**Творческие компетенции (Т):**

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

знаний, умений и навыков (Т-1);

- способностью к самостоятельному выбору способа решения проблемы из альтернативных вариантов на основе выявления и устранения противоречий в системе (Т-2);

- способностью к переносу знаний из одной области в другую для генерации идей (Т-3);

- способностью решать нестандартные задачи, в том числе за пределами профессионального поля деятельности (Т-4);

### **Социально-личностные компетенции (СЛ):**

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

- способность соблюдать общепринятые в социальном межкультурном взаимодействии нормы морали и права, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (СЛ-2);

- готовность участвовать в принятии групповых решений, разрешать конфликты ненасильственно, участвовать в поддержании и улучшении демократических институтов (СЛ-3);

- владение культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности (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** :

### **Общепрофессиональные (ОП):**

- способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОП-1);

- готов применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности, (ОП-2);

- способен идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной и творческой деятельности, владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОП-3);

- имеет навыки работы с компьютером как средством управления, готов

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

- способен, под руководством и в составе коллектива, участвовать в выполнении научных исследований в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности (материалов, приборов, механизмов, систем). Владеет базовыми методами исследовательской и проектной деятельности. Имеет навыки проведения экспериментов с использованием типовых методик; умеет составлять отчёты по проведённым исследованиям (НИ-1);

- способен в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно – измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (НИ-2);

- готов в составе коллектива исполнителей участвовать в подготовке и проведении научно-технических семинаров и конференций. Распространение междисциплинарных знаний в области плазменной техники средствами Интернет, путем публикаций в отечественных и зарубежных изданиях (НИ-3);

- способен в составе коллектива исполнителей участвовать в определении экономической эффективности научно-исследовательских и научно-производственных работ в области плазменной техники (НИ-4);

- готов в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (НИ-5);

- способен проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований (НИ-6);

- способен осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов (НИ-7);

## **Проектно-конструкторская и проектно-технологическая деятельность**

### **(ПР):**

- готов осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации в области плазменной техники (ПР-1);
- способен в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) и выполнении физического и математического моделирования отдельных элементов при конструкторско-технологическом проектировании элементов плазменной техники и формируемых на их основе изделий (ПР-2);
- способен в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных конструкторско-технологических работах по созданию и производству элементов плазменной техники (ПР-3);
- способен в составе коллектива исполнителей участвовать в оценке экономической эффективности проектно-конструкторских решений, обеспечение необходимого уровня унификации и стандартизации изделий (ПР-4);
- способен в составе коллектива исполнителей участвовать в конструкторско-доводочных испытаниях изделий (ПР-5).

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

- готов в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства и технического обслуживания изделий плазменной техники (ПТ-1);
- готов в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по освоению технологических процессов при подготовке производства и при выпуске изделий (ПТ-2);

- мониторинг технологических процессов производства изделий плазменной техники (ПТ-3);
- готов в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий плазменной техники на предприятиях, осуществляющих их производство (ПТ-4).

#### ***Эксплуатационное обслуживание (ЭО):***

- способен в составе коллектива исполнителей разрабатывать техническую документацию и участвовать в эксплуатации, техническом и сервисном обслуживании технологических систем, используемых при производстве изделий плазменной техники, контроле качества оборудования (ЭО-1).
- способен в составе коллектива исполнителей составлять инструкции по эксплуатации оборудования, программ испытаний; определять техническое состояние и остаточный ресурс технологического и контрольно-измерительного оборудования, осуществлять контроль за его эксплуатацией (ЭО-2);

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

- способен составлять частное техническое задание, управлять небольшой группой, участвовать в работах по межзаводской кооперации, применять современные методы планирования и организации работ, оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным, готов нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности (ОУ-1).

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

- применять методологию инженерного творчества, изобретательства и патентования на основе фундаментальной подготовки по естественно-научным и профессиональным дисциплинам (ПСК-1,1);
- на основе фундаментальной подготовки по математическому, естественно-научному и профессиональному циклам способен применять новейшие методы диагностики для определения основных характеристик элементов плазменных устройств различного типа (ПСК-1,2);
  - способностью анализировать структурные схемы плазменных установок, принципы регулирования режимов работы элементов плазменных систем, основные принципы подхода к проектированию элементов систем (ПСК1,3);
    - готов вести поиск информации о новейших разработках конструкционных материалов, отвечающих требованиям плазменной техники (ПСК-1,4);
      - готов участвовать в составлении технических заданий на конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемую плазменную установку и технологическую оснастку (ПСК-1,5);
        - готов принимать участие в научно-исследовательских работах в качестве исполнителя, выполнять техническую работу с применением компьютерных технологий, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПСК1,6);
          - готов обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять материалы для получения патентов и авторских свидетельств и оформлять технические отчеты (ПСК1,7);
            - способен подбирать технологический процесс для изготовления изделий ионноплазменной техники (ПСК1,8);
              - способен выбирать аппаратуру для проведения экспериментов и регистрации их результатов, участвовать в разработке технической документации на плазменные стендовые установки (ПСК1,9);
                - способен экономически оценивать производственные и

непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделий плазменной техники (ПСК1,10);

-способен выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ПСК1,11);

-готов проводить маркетинговые исследования рынка выпускаемой продукции (ПСК1,12);

-готов проводить регламентные работы в соответствии с технической документацией (ПСК1,13);

• -способен участвовать в подготовке технических предложений по совершенствованию конструкций узлов и агрегатов (ПСК1,14)

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

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

- компетенция общественного служения;

- компетенция конструктивного взаимодействия;

- интеллектуальными (И) и личностными (Л) компетенциями:

- готовность к постоянному учету своих ограничительных особенностей (для плохослышащих выпускников) на основе освоения и применения специальных *методов, технологий и средств*, направленных на минимизацию ограничений функций жизнедеятельности и здоровьесбережение (И-1);

- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности и сформированным представлением о себе как о профессионале (Л-1).

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

*Общепрофессиональными (ОП):*

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

*В организационно-управленческой деятельности (ОУ):*

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

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

**Профиль 1. «Математическое и компьютерное моделирование»:**

- способность применять современный математический аппарат и знания в области математического моделирования для создания прикладного программного обеспечения (ПСК-1.1);
- готовность проводить вычислительные эксперименты и обработку результатов математического моделирования при проведении научно-технических исследований и создании прикладного программного обеспечения, включая базы данных (ПСК-1.2);
- способность разрабатывать алгоритмы решения задач и создавать на их основе элементы прикладных программных комплексов (ПСК-1.3);
- способность формулировать и находить подходы к решению обратных и некорректно поставленных задач, применять методы и алгоритмы для решения таких задач в прикладных и инженерно-технических проблемах (ПСК-1.4);
- способность решать задачи оптимизации и поиска оптимальных параметров

## **Профиль 2. «Суперкомпьютерное моделирование в технике»:**

- способность работать на современной суперкомпьютерной и высокопроизводительной технике (ПСК-2.1);
  - способность проводить анализ сложности вычислительных алгоритмов и выбирать оптимальные алгоритмы для решения частных инженерных задач (ПСК-2.2);
  - готовность проводить вычислительные эксперименты на суперкомпьютерной технике, обрабатывать результаты компьютерного моделирования при проведении научно-технических исследований и создавать прикладное программное обеспечение (ПСК-2.3);
  - способность применять методы параллельных вычислений на суперкомпьютерной технике и в рамках распределенных вычислительных систем для решения научно-исследовательских задач (ПСК-2.4);
- способность применять специализированные библиотеки параллельного программирования для обеспечения повышения быстродействия вычислений при решении прикладных задач (ПСК-2.5).

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА**

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

гуманитарный, социальный и экономический цикл (Б.1);

математический и естественнонаучный цикл (Б.2);

профессиональный цикл (Б.3);

и разделов:

физическая культура (Б.4);

учебная и производственная практики (Б.5);

итоговая государственная аттестация (Б.6).

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

6.2. Каждый учебный цикл имеет базовую (инвариантную для всех профилей направления подготовки) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую профилирующей кафедрой МГТУ им. Н.Э. Баумана. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в магистратуре.

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

В результате студент должен

**знать:**

- основы классификации и структурирования информации и знаний;
- основные способы, формы и операции мышления;
- методы и технические средства информационных технологий, применяемых для создания, сохранения, управления и обработки данных;
- законы развития технических систем;
- методы системного анализа для исследования сложных объектов и выделения их существенных признаков;
- методы выявления и устранения физических и технических противоречий;
- историю культурного развития человека и человечества;
- методы организации коллективной творческой работы;
- полидисциплинарные методы оценки технических решений;
- историю инженерной деятельности и вклад выдающихся инженеров в цивилизационное развитие, место ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана в

отечественной науке и технике;

- методы повышения работоспособности, функциональной активности основных систем организма, предупреждения заболеваний;

**уметь:**

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

экологии (окружающей среды);

- проводить профориентационную работу среди потенциальных абитуриентов Университета;
- активировать требуемые ресурсы организма, преодолевать психологическую инерцию, негативные стереотипы и ограничивающие убеждения;

**Владеть:**

- навыками публичных выступлений, в том числе в сфере научной и деловой коммуникации;
- навыками работы с источниками научно-технической информации, в том числе с поисковыми системами Интернет;
- навыками выявления и анализа широкого круга проблем – технических, организационных, экономических;
- навыками выделения существенных признаков изучаемых процессов;
- навыками применения методов решения творческих задач;
- навыками управления производством, маркетингом, логистикой, инжинирингом, системным проектированием и прогнозированием;
- навыками использования нормативных правовых документов в специализированной деятельности;
- навыками использования современных оздоровительных систем физического воспитания.

**6.3. Базовая часть цикла Б.1. «Гуманитарный, социальный и экономический цикл»** должна содержать следующие дисциплины: «История», «Иностранный язык», «Философия», «Экономика». В результате их изучения обучающийся должен

**знать:**

- место исторической науки в системе научного знания, основные этапы исторического развития страны, место и роль России в мировой истории;
- особенности общественного сознания, своеобразие нравов и обычаев людей

в различные исторические эпохи, социально-экономические аспекты научно-технического прогресса, вклад научных школ МГТУ им. Н.Э.Баумана в развитие технического потенциала страны;

- сущность и роль философии как теоретической формы мировоззрения, ее основные законы и категории;
- основные этапы развития философских представлений о наиболее существенных аспектах современной картины мира;
- основные понятия социальной и институциональной структуры общества, тенденции его развития в условиях глобализации;
- базовую лексику изучаемого иностранного языка, грамматическую структуру для понимания форм и конструкций, характерных для устного и письменного общения;
- экономические основы производства: материальную базу, персонал, источники финансирования; хозяйственный механизм производственной деятельности, систему показателей для оценки результатов деятельности и использования ресурсов;
- современные механизмы ценообразования и конкуренции, особенности функционирования рынков факторов производства и формирование доходов на них;

**УМЕТЬ:**

- анализировать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их исторической динамике и взаимосвязи;
- анализировать социальную информацию, выявлять роль отечественной науки и техники в развитии общества, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа;
- логически мыслить и формировать свою собственную оценку исторических событий в стране и в мире;
- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности, ориентироваться в

фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе;

- читать тексты на иностранном языке, передавать их содержание на родном или иностранном языке в устном и письменном виде;
- определять потребности в производственных ресурсах, производить расчеты экономических показателей;
- использовать полученные знания в деятельности при экономическом обосновании хозяйственных решений и расчетов параметров эффективности;

**владеть:**

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

**6.4. Базовая часть цикла Б.2 «Математический и естественнонаучный цикл»** должна содержать следующие дисциплины: «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Кратные и криволинейные интегралы»,

ряды», «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление», «Информатика», «Физика». В результате их изучения студент должен

**знать:**

- векторную алгебру трехмерного пространства; теорию кривых и поверхностей второго порядка;
- понятия матриц и действий над ними; основные понятия теории систем линейных алгебраических уравнений и методов их решения;
- понятия бинарного отношения и алгебраической операции; определение и простейшие теоремы о группах, кольцах и полях; понятие многочлена от одной и нескольких переменных;
- понятия предела функции и его свойства; понятие непрерывной функции и свойств таких функций; понятие производной, ее свойств и способов вычисления; способы применения этих понятий для построения графиков функций.
- понятие первообразной и методы вычисления неопределенных интегралов; понятие определенного интеграла и методы его вычисления; понятие несобственного интеграла; определение дифференцируемости функции нескольких переменных; метод вычисления частных производных сложных функций и функций, заданных неявно; понятие матрицы Якоби и якобиана; необходимое и достаточное условия экстремума функций нескольких переменных; определение условного экстремума и метод множителей Лагранжа;
- понятие и важнейшие теоремы о векторных пространствах над числовыми полями, понятия линейных, билинейных и квадратичных форм, определения и свойства линейных операторов; понятие тензорной алгебры векторного пространства;
- примеры задач естествознания, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям; теорему Коши о существовании и

единственности решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка; методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, допускающих аналитическое решение; теорию систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка и методов их решения; понятие устойчивости;

- определение, свойства и методы вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов; теоремы Грина, Остроградского-Гаусса и Стокса; геометрические и физические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов; основные характеристики скалярных и векторных полей; дифференциальные операции векторного анализа;

- теорию числовых и функциональных рядов, включая понятие равномерной сходимости; теорию степенных рядов и рядов Фурье;

- понятие функции комплексного переменного и комплексной дифференцируемости; понятие аналитической функции; интеграла от функции комплексного переменного; изолированных особых точек функции и вычетов в таких точках; применение вычетов для вычисления интегралов; понятие о конформном отображении; определения и свойства преобразования Лапласа, оригинала и изображения; основные понятия операционного исчисления и его приложения;

- принципы представления информации и работы электронных вычислительных машин; общие подходы и правила обработки данных; принципы функционирования компьютерных сетей; принципы работы операционных систем; понятие алгоритма, принципы и методы разработки программного обеспечения, общие сведения о различных языках программирования и областях их применения в информационных технологиях;

- физические основы механики: кинематика, динамика, статика, законы сохранения, основы релятивистской механики; электричество и магнетизм; физика колебаний и волн; основные акустические и оптические явления; основные положения квантовой механики; молекулярная физика и

термодинамика;

**уметь:**

- вычислять определители и решать системы линейных алгебраических уравнений; решать простейшие задачи аналитической геометрии; исследовать уравнения кривых и поверхностей второго порядка; выполнять сложение и умножение матриц, находить ранг матрицы, вычислять обратную матрицу, решать системы линейных неоднородных уравнений;
- вычислять пределы и строить графики функций; вычислять неопределённые и определенные интегралы; дифференцировать сложные и неявно заданные функции; вычислять экстремум функции нескольких переменных.
- решать задачи линейной алгебры; в частности, приводить квадратичные формы к главным осям; находить собственные числа и собственные векторы; находить жорданову форму матрицы оператора в комплексном пространстве; находить координаты данного тензора в разных базисах; решать простейшие задачи по теории групп, колец и полей;
- составлять дифференциальные уравнения; решать дифференциальные уравнения и системы уравнений, допускающие аналитическое решение; проводить качественное исследование дифференциальных уравнений;
- вычислять кратные, криволинейные и поверхностные интегралы и применять их к вычислению геометрических и физических величин;
- исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды; разлагать функции в ряды Тейлора; использовать степенные ряды в приближенных вычислениях; разлагать функции в тригонометрические ряды Фурье;
- вычислять значения, пределы и производные функций комплексного переменного; находить разложения функций комплексного переменного в ряды Тейлора и Лорана; определять тип изолированных особых точек и находить вычеты в этих точках; вычислять интегралы с помощью вычетов; находить оригиналы и изображения; применять операционный метод для решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и

систем таких уравнений;

- составлять блок-схемы алгоритмов; применять современные средства разработки и отладки программ; работать на уровне пользователя в различных операционных системах; применять современные методы ведения командной разработки программ;
- решать типовые задачи физики, применяя знание физических законов и гипотез, работать с физическими приборами учебной лаборатории: электронным осциллографом, универсальным цифровым вольтметром, электронным звуковым генератором, универсальным источником питания, оптическим микроскопом, оптическим интерферометром, дифракционной решеткой, монохроматором, поляриметром;

**Владеть:**

- навыками решения типовых задач по дисциплинам «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление»;
- навыками применения метода Гаусса к решению задач линейной алгебры; вычисления собственных чисел и собственных векторов, нахождения нормальной жордановой формы линейного оператора, приведении квадратичной формы к главным осям; умением обращения с тензорами и использования тензорной символики; навыками решения задач абстрактной алгебры;
- навыками получения общих и частных решений обыкновенных дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений для применения методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений в практической деятельности;
- методами теории кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории поля и теории рядов; навыками применения этих методов при изучении последующих дисциплин и в математическом моделировании;
- навыками практического использования методов теории функций

комплексного переменного и операционного исчисления для решения инженерных задач и построения математических моделей;

- принципами построения программных реализаций алгоритмов обработки данных; применением программных средств общего назначения для работы с текстами, графикой; навыками работы в различных операционных средах;
- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчёт по эксперименту.

**6.5. Базовая часть профессионального цикла Б.3** должна содержать следующие дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности»; «Инженерная графика», «Компьютерная графика», «Основы программирования на C++», «Дифференциальная геометрия и основы тензорного исчисления», «Функциональный анализ и интегральные уравнения», «Дискретная математика и математическая логика», «Уравнения математической физики», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы», «Механика сплошных сред». 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;
- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, назначение и области применения систем автоматизированного проектирования;
- правила выполнения эскизов деталей; правила нанесения размеров на чертеже детали и сборочной единицы; правила выполнения сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации;
- основные виды геометрических примитивов и их атрибуты; методы

построения проекций, методы отсечения, методы растеризации, методы моделирования оптических свойств, методы визуализации, алгоритмы векторизации; основы программной графической библиотеки OpenGL;

- правила составления программ на языке программирования C++; принципы структурного подхода в программировании; методы работы со структурами данных на языке C++; способы использования оперативной памяти; правила передачи параметров; принципы объектно-ориентированного подхода в программировании; принципы построения иерархий классов; понятия полиморфизма, наследования, инкапсуляции; методы обобщенного проектирования.

- понятие тензора, основные действия над тензорами; понятия набла-оператора Гамильтона и ковариантной производной тензорного поля и их свойства; теорию кривых и поверхностей в трехмерном пространстве; формулы Френе; понятие первой и второй квадратичных форм поверхности; понятия кривизн поверхности и кривой и методы их вычисления; основные уравнения теории поверхностей: уравнения Гаусса и Петерсона–Кодацци; понятие геодезической;

- определения и простейшие свойства топологических, метрических, линейных нормированных и гильбертовых пространств; понятие линейного функционала и линейного оператора в линейном нормированном пространстве; формулировки и доказательства основных теорем линейного функционального анализа; понятие вполне непрерывного оператора, формулировку и доказательство теоремы Гильберта—Шмидта; методы решения простейших интегральных уравнений Вольтерра и Фредгольма;

- понятия теории булевых функций; теории графов; понятие формального языка: конечного автомата как распознавателя и как преобразователя; теорему Клини о совпадении классов регулярных и представимых языков; определение рекурсивных функций, машин Тьюринга и связь этих понятий с понятием алгоритма;

- классификацию линейных уравнений в частных производных второго

порядка; постановки краевых и начально-краевых линейных задач математической физики для эллиптических, параболических и гиперболических уравнений; и сведение таких задач к задачам на собственные значения; метод Фурье; методы сведения краевых задач к интегральным уравнениям; понятие обобщенного решения;

- понятие вероятностного пространства, случайной величины и ее свойств; виды вероятностной сходимости; закон больших чисел; характеристические функции; центральную предельную теорему;

- выборочный метод математической статистики, эмпирические функции распределения, основные распределения математической статистики; теорию точечного оценивания параметров распределения, теорию проверки статистических гипотез;

- основные типы погрешностей при вычислениях; основы теории нормированных арифметических и функциональных пространств; численные методы решения алгебраических уравнений и систем; основные методы решения спектральной матричной задачи; способы оценки параметров в различных регрессионных моделях на основе метода наименьших квадратов; методы сплайновой аппроксимации и интерполяции функций; способы приближённого вычисления производных и интегралов Римана от гладких функций; методы приближённого вычисления значений дифференциальных и интегральных линейных операторов в функциональных пространствах; основные численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений;

- кинематику сплошных сред; лагранжево и эйлерово описание движения сплошных сред; законы сохранения массы, количества движения, моментов количества движения; законы термодинамики; уравнения совместности деформаций; основное термодинамическое тождество; теорию определяющих соотношений сплошных сред; соотношения на поверхности разрыва; основы механики жидкостей и газов; основы механики деформируемых твердых сред;

**уметь:**

- оценивать степень поражения и последствия чрезвычайных ситуаций, участвовать в мероприятиях по защите населения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры;
- выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД;
- пользоваться основными функциями программной графической библиотеки OpenGL, позволяющими строить геометрические примитивы и настраивать их атрибуты, настраивать вид сцены, моделировать оптические эффекты;
- разрабатывать программы, используя процедурный и объектно-ориентированный подход; определять переменные, функции, классы; использовать макросы и директивы препроцессора; корректно передавать параметры при вызове функций; проводить отладку программы; исправлять ошибки компиляции и компоновки; уметь управлять процессом построения на основе переменных окружения операционной системы, настроек среды разработки, настроек текущего проекта; осуществлять декомпозицию исходного кода программы на отдельные файлы; разрабатывать многопоточные приложения; программировать специализированные структуры данных;
- применять стандартные методы тензорного анализа и дифференциальной геометрии к решению типовых задач: проводить операции над тензорными полями: вычислять первую и вторую квадратичную форму поверхности, кривизны кривых и поверхностей;
- решать простейшие задачи из теории метрических, линейных нормированных и гильбертовых пространств; вычислять нормы несложных функционалов в линейных нормированных пространствах; решать линейные интегральные уравнения Вольтерра и Фредгольма первого и второго рода;

- решать задачи по теории булевых функций, решать системы линейных уравнений в замкнутых полукольцах; находить матрицу кратчайших расстояний в размеченном орграфе; определять язык, порожденный данной грамматикой; решать задачи по теории конечных автоматов и рекурсивных функций; писать программы машины Тьюринга, реализующих простейшие алгоритмы и вычисляющих несложные функции;
- решать линейные уравнения в частных производных первого порядка; строить решения задач математической физики в виде интегралов Фурье или рядов Фурье методом разделения переменных; находить собственные значения и собственные функции простейших задач Штурма–Лиувилля; строить функции Грина задач математической физики в ограниченных и неограниченных областях;
- решать задачи в рамках простейших вероятностных схем, решать задачи с применением теорем сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, формулы Байеса, пользоваться схемой Бернулли и гипергеометрической схемой, рассчитывать характеристические функции, находить законы распределения и числовые характеристики функций от случайных величин;
- рассчитывать простейшие выборочные характеристики, рассчитывать информацию для различных статистических моделей, формулировать статистические гипотезы, строить доверительные интервалы;
- определять основные типы погрешностей, возникающих при численном решении математических задач на компьютере; применять основные понятия теории стандартных арифметических и функциональных пространств и алгебр; разрабатывать алгоритмы для решения алгебраических уравнений и систем; разрабатывать алгоритмы для оценки параметров различных моделей регрессии; создавать схемы аппроксимации основных функциональных пространств и линейных операторов в них; решать задачи сплайновой интерполяции гладких функций; создавать алгоритмы для приближённого

вычисления значений линейных операторов в функциональных пространствах; разрабатывать алгоритмы для численного решения дифференциальных и интегральных уравнений.

- формулировать основные положения кинематики сплошных сред, законы сохранения механики сплошных сред, полные системы уравнений, основные принципы построения определяющих соотношений, основные формулировки классических моделей идеальных газов, несжимаемых газов, линейно-вязких газов, твердых сред с малыми деформациями; записывать основные формулировки задач механики сплошных сред в тензорной форме в безиндексной и компонентной записи; применять модели механики сплошных сред для частных случаев решения прикладных задач;

**Владеть:**

- навыками применения средств индивидуальной защиты, навыками использования средств пожаротушения и приборов для анализа химической и радиационной обстановки: газоанализаторов, дозиметров, радиометров;
- 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;
- навыками решения типовых задач построения элементарных графических примитивов с использованием программной графической библиотеки OpenGL;
- навыками проектирования и разработки программного обеспечения с использованием C/C++; использования компиляторов и современных сред разработки программного обеспечения на базе C/C++; создания собственных реализаций специализированных структур данных, шаблонных классов, простейших каркасов систем на базе иерархий абстрактных классов; навыками ведения командной разработки и отладки программ; навыками разработки программ с учетом будущих изменений;
- навыками применения методов дифференциальной геометрии и тензорного

исчисления в практических исследованиях;

- навыками решения простейших задач из теории метрических, линейных нормированных и гильбертовых пространств; вычислять нормы несложных функционалов в линейных нормированных пространствах; решать линейные интегральные уравнения Вольтерра и Фредгольма первого и второго рода;
- навыками построения контактной схемы, реализующей данную булеву функцию; построения автомата, представляющего данный регулярный язык; синтеза конечного автомата с выходом из дизъюнкторов, конъюнкторов, инверторов и элементов задержки; построения машины Тьюринга, вычисляющей данную частично рекурсивную функцию;
- навыками применения в инженерной практике методов математического моделирования на основе теории дифференциальных уравнений в частных производных;
- навыками применения вероятностных понятий и законов в конкретных ситуациях, способностью самостоятельно формулировать и решать вероятностные проблемы;
- методами построения точечных оценок, навыками расчета информации для различных статистических моделей, методами проверки статистических гипотез;
- навыками использования понятий и аппарата функционального анализа при численном решении математических задач; создания программных продуктов для компьютерной реализации созданных алгоритмов и вычислительных схем;
- навыками применения основных моделей механики сплошных сред при решении типовых задач в практических исследованиях; численного решения типовых задач механики жидкости, газа и твердого тела с помощью стандартных математических пакетов, а также навыками разработки программных кодов для самостоятельной реализации численных алгоритмов решения задач механики сплошных сред.

## 6.6. Раздел Б.5. Учебная и производственная практики

**Цель практик** – закрепление теоретических знаний, 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.

Основными целями проведения практики являются: ознакомление студентов с деятельностью предприятий, с их структурой, основами технологий производств, ролью математического и компьютерного моделирования в обеспечении производственного процесса; подготовка к профессиональной деятельности; приобретение опыта работы в коллективе; развитие деловых качеств и творческих способностей. На практике формируются условия для всестороннего развития личности, в том числе способствующие укреплению нравственных, гражданских и общекультурных качеств обучающихся.

В результате прохождения практик обучающийся 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;
- применять методы математического и компьютерного моделирования для решения инженерно-технических задач с использованием высокопроизводительной техники;
- выбирать метод и средства проведения эксперимента, планировать эксперимент, обрабатывать и анализировать полученные результаты;
- применять информационные технологии для осуществления сбора, учета, анализа и обработки данных;
- использовать технологии построения хранилищ данных и методы работы с

большими массивами информации;

- проводить анализ вариантов технических решений;
- применять пакеты прикладного программного обеспечения и специализированных распределенных вычислительных систем в процессе ведения работ в рамках научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических проектов;

**Владеть:**

- навыками освоения и использования наиболее передовых в современном производстве технологий, методами математического моделирования и прикладными специализированными программными продуктами;
- методами и средствами проведения экспериментальных исследований, включая теорию планирования эксперимента, методами обработки и анализа экспериментальных данных с использованием высокопроизводительной техники;
- навыками использования и эксплуатации распределенных вычислительных систем;
- навыками разработки специализированного программного обеспечения, включая умения разработки параллельных вычислительных алгоритмов;
- навыками совместной научно-технической работы в команде.

Таблица 2

Структура ООП бакалавриата

Код УЦ ООП	Учебные циклы	Трудоемкость (зачетные единицы)*	Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов	Коды формируемых компетенций
<b>Б.1</b>	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b> <b>Базовая часть</b>	35 20	Философия, История, Иностранный язык, Экономика, Правоведение, Культурология, Русский язык и культура речи	П-1- П-7 Т-1- Т-4 СЛ-2, СЛ-3, СЛ-5, СЛ-6 НИ-4, ПР-4,

				ОУ-1
	<b>Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента</b>	15	две дисциплины по выбору	П-1- П-7 Т-1- Т-4 СЛ-2, СЛ-3, СЛ-5,СЛ-6
<b>Б.2</b>	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	80	Математический анализ, Аналитическая геометрия, Интегралы и дифференциальные уравнения, Линейная алгебра и функции нескольких переменных, Физика, Химия, Информатика,	П-1- П-7 Т-1- Т-4 СЛ-2, СЛ-3, СЛ-5, СЛ-6, ОП-1-ОП4
	<b>Базовая часть</b>	65		
	<b>Вариативная (профильная) часть, в том числе дисциплины по выбору студента</b>	15	Экология, Теоретическая механика, Кратные интегралы и ряды, Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление, Теория вероятности и математическая статистика, Уравнения математической физики, Механика жидкости и газа, ч.1 и ч.2, Термодинамика, Основы теории тепломассообмена;	П-1- П-7 Т-1- Т-4 СЛ-2, СЛ-3, СЛ-5, СЛ-6, ОП-1-ОП4
	<b>Профессиональный цикл</b>	90	Начертательная геометрия, Инженерная графика, Сопротивление материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Теория механизмов и машин, Детали машин, Электротехника и электроника, Технология энергомашиностроения, Плазмодинамика, Теория газоразрядных устройств, Генераторы плазмы,	П-1- П-7 Т-1- Т-4 СЛ-2- СЛ-6 ОП-1-ОП-4; НИ-1-НИ-7; ПР-1-ПР-5; ПТ-1-ПТ-4; ЭО-1-ЭО-2; ОУ-1
	<b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b>	45		
<b>Б.3</b>	<b>Вариативная (профильная) часть</b>	35	Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Управление в технических системах, Безопасность жизнедеятельности, Энергетические машины и установки, Физические основы ускорителей плазмы, Численные методы,	П-1- П-7 Т-1- Т-4 СЛ-2- СЛ-6

**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**

			Вакуумно-плазменное оборудование, Основы ионно-плазменных технологий, Основы квантовой электроники и лазерной техники, Основы термоядерного синтеза, Основы медицинских и радиационно-плазменных технологий, Промышленные ионно-плазменные установки, Промышленные лазерные установки, Термоядерные энергетические установки;	ОП-1-ОП-4; НИ-1-НИ-7; ПР-1-ПР-5; ПТ-1-ПТ-4; ЭО-1-ЭО-2; ОУ-1; ПСК-1,1- ПСК1,9
	<b>Вариативная (профильная) часть, в том числе дисциплины по выбору студента</b>	15		П-1- П-7 Т-1- Т-4 СЛ-2-СЛ-6 ОП-1-ОП-4; НИ-1-НИ-7; ПР-1-ПР-5; ПТ-1-ПТ-4; ЭО-1-ЭО-2
	<b>Физическая культура</b>	2		СЛ-7
<b>Б.4</b>	<b>Учебная и производственная практика</b>	14		П-1- П-7; Т-1- Т-4; СЛ-1-СЛ-6 ОП-1-ОП-4; ПР-1-ПР-5; ПТ-1-ПТ-4; НИ-1-НИ-7 ОУ-1
<b>Б.5</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	12		П-1- П-7; Т-1- Т-4; СЛ-1- СЛ-6; ОП-1-ОП-4; ПР-1-ПР-5; ПТ-1-ПТ-4; НИ-1-НИ-7 ЭО-1,ЭО-2, ОУ-1, ПСК-1,1- ПСК-1,14
<b>Б.6</b>	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	240		

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

**Требования к структуре специальных основных программ профессионального образования бакалавриата специального образовательного стандарта высшего профессионального образования МГТУ им.Н.Э. Баумана для инвалидов и ЛОВЗ (по слуху)**

Специальная профессиональная основная образовательная программа бакалавриата дополнительно к изучению учебных циклов:

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

и разделов:

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

должна предусматривать изучение учебного цикла:

- технологии профессиональной и трудовой социализации (Б.7).

Таблица 3

Дополнение в структуру ООП бакалавриата образовательного стандарта высшего профессионального образования МГТУ им.Н.Э. Баумана для инвалидов и ЛОВЗ (по слуху), обеспечивающие здоровьесбережение, социальную интеграцию в профессиональную среду и содержательную доступность основной образовательной программы

Код цикла,	Учебные циклы, разделы и	Трудоемкость,	Коды формируемых

<p><b>Б.7</b></p>	<p><b>Цикл дисциплин Технологии профессиональной и трудовой социализации</b></p> <p>Базовая часть</p> <p>1. Технологии здоровьесбережения и реабилитационных услуг;</p> <p>2. Технологии специальных возможностей и безбарьерной среды</p> <p>3. Технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности людей с ограничениями жизнедеятельности;</p> <p>4. Технологии социальной</p>	<p><b>26</b></p> <p>16</p>	<p>1. И-1</p> <p>2. Л-1</p> <p>3. ОП-3</p> <p>4. ОУ-5</p>
	<p>6. Технологии профессиональной и социальной коммуникации;</p> <p>7. Когнитивные технологии сопровождения профильных дисциплин и проектной деятельности;</p> <p>8. Адаптационные технологические и социальные практики.</p> <p>Вариативная часть,</p> <p>В том числе дисциплины по выбору:</p> <p>1. Русский язык и культура речи.</p> <p>2. Семантика устных и письменных технических текстов.</p> <p>3. Практикум по слухоречевому</p>	<p>10</p>	

Таблица 4

Дополнительная трудоемкость основных разделов структуры ООП бакалавриата специального образовательного стандарта высшего профессионального образования МГТУ им. Н.Э. Баумана, обеспечивающая для инвалидов (по слуху), здоровьесбережение, социализацию и содержательную доступность основной образовательной программы

Код цикла, разде	Учебные циклы, разделы и дисциплины	Дополните льная трудоемко	Коды формируемых
<b>Б.2</b>	<p><b>Математический и естественнонаучный цикл</b></p> <p>Все дисциплины математического и естественнонаучного цикла</p> <p>1. Аналитическая геометрия</p> <p>2. Математический анализ</p> <p>3. Интегралы и дифференциальные уравнения</p> <p>4. Линейная алгебра и функции</p>	<b>24</b>	Соответствую т циклу <b>Б.2</b>
<b>Б.3</b>	<p><b>Все дисциплины профессионального цикла</b></p> <p>1. Начертательная геометрия</p>	<b>10</b>	Соответствую т циклу <b>Б.3</b>
	Общая дополнительная трудоемкость специальной основной образовательной	<b>60</b>	

Базовая часть цикла Б.7 должна содержать следующие дисциплины:

**Цикл дисциплин Технологии профессиональной и трудовой социализации**

Базовая часть

1. Технологии здоровьесбережения и реабилитационных услуг;
2. Технологии специальных возможностей и безбарьерной среды
3. Технологии обеспечения безопасности жизнедеятельности людей с ограничениями жизнедеятельности;
4. Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой деятельности;
5. Технологии реализации прав инвалидов и ЛОВЗ в различных сферах жизнедеятельности;
6. Технологии профессиональной и социальной коммуникации;
7. Когнитивные технологии сопровождения профильных дисциплин и проектной деятельности;
8. Адаптационные технологические и социальные практики.

Вариативная часть,

В том числе дисциплины по выбору:

1. Русский язык и культура речи.
2. Семантика устных и письменных технических текстов.
3. Практикум по слухоречевому развитию
4. Практикум по использованию технических средств реабилитации
5. Технологии интерактивных устных и письменных коммуникаций.

В результате их изучения студент должен:

Знать:

особенности специальной основной программы профессионального образования инвалидов и ЛОВЗ (по слуху) бакалавриата МГТУ им. Н.Э. Баумана;

- особенности реализации СОППО в вузе;
- технологии здоровьесбережения и реабилитационных услуг;
- понятия поиска, преобразования, интерпретации и оценки информации, содержащейся в технических текстах;
- основные понятия ограничений функций жизнедеятельности, относящиеся к сфере патологии студентов, для постановки цели их минимизации и выбору путей их преодоления в различных сферах социальных взаимодействий;
- алгоритмы эффективного и безопасного поведения в условиях чрезвычайных ситуаций, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и организации специально оборудованных рабочих мест для лиц с нарушениями слуха;
- инструменты и методы системной интеграции новейших средств реабилитации в информационную образовательную и производственную среду;
- технологии реализации прав инвалидов в разных сферах жизнедеятельности;
- современные технические средства реабилитации и обучения для минимизации ограничений жизнедеятельности и повышения возможностей коммуникации для освоения основных программ обучения и профессиональной деятельности

уметь:

- выполнять поиск, преобразования, интерпретацию и оценку информации, содержащейся в технических текстах;
- организовывать с учетом ограничений жизнедеятельности собственный учебный процесс в рамках общих учебных планов;
- использовать основные технологии и методы профессиональной и социальной реабилитации в рамках ИПР при решении профессиональных задач в интегрированной среде;

- использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для реабилитации и профессиональной интеграции и организации интерактивных профессиональных и социальных коммуникаций;
- организовать оптимальное рабочее место в соответствии с ограничениями функций жизнедеятельности;
- проектировать собственную программу сохранения здоровья и организации здорового образа жизни.
- уметь отвечать за свои действия и выполнять обязательства.
- 

владеть:

- Навыками целевого использования поиска, информации, содержащейся в технических текстах;
- навыками оценки своих сильных и слабых сторон для обеспечения успешной индивидуальной траектории обучения в интегрированной среде вуза;
- навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике проектной деятельности;
- навыками использования нормативных документов в вопросах социальной защиты, поддержки и помощи в сфере образовательной и профессиональной деятельности;
- навыками использования индивидуальных и групповых технических средств реабилитации;
- навыками организации и технического оснащения рабочих мест для инвалидов по слуху;
- навыками позитивной самопрезентации и преодоления коммуникативных барьеров в вузе и в профессиональном коллективе;
- навыками социальной самоорганизации и личностного развития.

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

7.1. Профилирующие кафедры МГТУ им. Н.Э. Баумана самостоятельно разрабатывают ООП бакалавриата, которая включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание личности современного инженера – лидера инновационной промышленности и высокое качество профессиональной подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной технологии, соответствующей целям подготовки бакалавра.

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

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

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

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

- предоставить гражданам России (вне зависимости от региона в котором они проживают) равные возможности реализовать в стенах Университета свой творческий потенциал, стремление к исследовательской деятельности;

- подготовить из них элитных специалистов, сочетающих фундаментальную подготовку, со специальными знаниями в сфере техники и технологии, находящимися на передовом рубеже данной области и навыками исследовательской деятельности.

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

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

Условия, необходимые для высшего профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по слуху) должны обеспечивать создание доступной среды в вузе, включающие: здоровьесбережение, физическую доступность корпусов, аудиторий и общежитий университета, информационную и содержательную доступность образовательных программ и их реабилитационное сопровождение.

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

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

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

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

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

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

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

Уникальные научно-учебные комплексы, интегрирующие широту образовательных программ факультетов и разнообразие форм проведения научных исследований в научно-исследовательских институтах Университета, должны оказывать на обучающихся многогранное воздействие не только

посредством профилирующих кафедр, но и кафедр социально-гуманитарного и естественно-математического профиля. Это должно способствовать развитию диалектического системного мышления студентов, помогать им связывать теорию с реальными проблемами сегодняшнего дня, формировать политическую и правовую культуру, навыки участия в творческих дискуссиях, содействовать выработке активной жизненной позиции, принятию ценностей человека и гражданина.

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

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

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

Профессорско-преподавательский состав должен играть важнейшую роль в развитии деятельности института кураторов. Работа кураторов не должна идти

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

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

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

Университет способствует разностороннему развитию обучающихся в многочисленных спортивных секциях кафедры «Физическое воспитание» и

**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки** 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 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

---

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

**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки** экспертов и специалистов, а также активная интеграция в глобальное образовательное пространство, которое все больше и больше становится сетевым.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 40 процентов аудиторных занятий.

7.4. В учебной программе каждой дисциплины (модуля) должны быть четко сформулированы конечные образовательные результаты обучения в органичной увязке с приобретаемыми компетенциями в целом по ООП бакалавра. В учебно-методическом комплексе по дисциплине должны быть в явном виде указаны материалы и инструкции для обязательного предварительного изучения обучающимися по каждой теме с учетом трудоемкости самостоятельной подготовки к занятиям.

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

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

7.5. Основная образовательная программа должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части соответствующего ФГОС ВПО суммарно по циклам Б.1, Б.2 и Б.3. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает Ученый совет МГТУ им. Н.Э. Баумана.

7.6. Максимальный объем учебных занятий обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых МГТУ дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.12. ООП бакалавриата МГТУ им. Н.Э. Баумана должна включать лабораторные практикумы и/или практические занятия по следующим дисциплинам: : «Физика», «Информатика», «Компьютерная геометрия», «Безопасность жизнедеятельности», «Численные методы», «Основы программирования на C++», рабочие программы которых предусматривают формирование соответствующих умений и навыков.

Доступ к уникальному научному и учебному оборудованию при проведении лабораторных практикумов и/или практических занятий должен предусматривать удалённый 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:

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

право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию на кафедре по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущий профиль подготовки;

право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основании аттестации;

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

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

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

Для качественного проведения лабораторных работ и производственных практик на кафедре Э-8 создается Научно-образовательный центр (НОЦ) «Ионно-плазменные технологии», включающий следующие лаборатории:

Лаборатория пылевой плазмы. В состав лаборатории входят две установки для генерации пылевидной плазмы в радиочастотном газовом разряде, радиочастотные источники плазмы индукционного и емкостного разрядов, Электронно-лучевой источник (испаритель). Дуговой источник плазмы,

Первоклассная диагностическая аппаратура: лазерные измерительные системы в сочетании с высокоскоростной 3Д-видеосъемкой скоростными ССД-камерами с частотой не менее 1000 кадров в секунду. Масс-спектрометрия плазмы.

Лаборатория технологии плазменных покрытий и источников плазмы. В состав лаборатории входят три экспериментальные установки на базе отечественных вакуумных постов (безмасляная откачка). Дуговые испарители, магнетронные распылительные системы, ионные ускорители, Масс-спектрометрия плазмы, Зондовая и спектральная диагностика плазмы. Диагностика поверхности (эллипсометры, измерители шероховатости, микроскопия). Оборудование для молекулярно-лучевой эпитаксии фотоэлектрических преобразователей.

Лаборатория по созданию новых материалов, в которую входит установка вакуумного поста (безмасляная откачка). Высоковольтные ионно-плазменные источники на базе магнетронных систем и дуговых испарителей. Масс-спектрометрия, зондовая и спектральная диагностика плазмы. Скоростная видеосъемка. Диагностика поверхности (Оже-спектроскопия, сканирующая микроскопия). Оборудование для молекулярно-лучевой эпитаксии.

Лаборатория плазменных технологий в медицине. Источники плазмы, лабораторные стенды для изучения плазматронов атмосферного давления медицинского назначения. Зондовая и спектральная диагностика плазмы. Скоростная видеосъемка. Оборудование для химикобиологического анализа. Источники излучения УФ-ИК-диапазона и аппаратура для диагностики данного излучения.

Лаборатория термоядерного синтеза. Установка на базе вакуумного поста (безмасляная откачка), магнетронные распылительные системы. Масс-спектрометрия плазмы. Зондовая и спектральная диагностика плазмы. Скоростная видеосъемка. Оборудование комплексной системы обработки экспериментальных данных. Система удаленного доступа к лабораторной базе.

Также на кафедре Э-8 функционируют следующие лаборатории:

Лаборатория по физическим основам оптической и плазменной техники.

Основное оборудование:

Микроинтерферометр МИИ-4. Вакуумный пост ВУП 5.

Установка вакуумная УВМ-15У

Установка вакуумная Leybold H7004

Вакуумный электрофизический стенд «МАУГЛИ»

Блок питания с цифровым компьютерным управлением ИВЭ-143;

Лаборатория по лазерной технике. Плазменная Интернет-лаборатория.

Основное оборудование:

Микроскоп-спектрофотометр МСФУ-4

Микроинтерферометр-МИИ-4 Вакуумный пост ВУП5

Высоковакуумный пост ПБЦМ-3

Диагностический стенд «Терра»

Акустооптический спектрофотометр AOS-3S

Магистрально-модульная система сопряжения ЭВМ со стендом

РС- совместимая станция сбора данных Н-2000 с набором модулей ЦАП-АЦП

Компьютерный видеопроектор, совместимый с IBM PS

Пакеты прикладных программ, САД-САМ-системы;

Лаборатория радиационно-плазменных технологий и физике взаимодействия излучения с веществом.

Основное оборудование:

Установка вакуумная Leybold H-700

Высоковакуумный пост ВУП-5

Стенд для исследования взаимодействия потоков энергии с веществом  
«МАУГЛИ»

Инвертированный металлографический микроскоп МЕТАМ РВ-21

Монохроматор МДР-204;

Лаборатория по генераторам лучевой энергии.

Основное оборудование:

Установка вакуумная УВН-70 А2

Высоковакуумный пост ВУП-5

Стенд для испытания плазменных устройств

Монохроматор МДР-204

Спектрофотометр двухлучевой, серии СФ-256;

Лаборатория по экологическим радиационно-плазменным технологиям.

Основное оборудование:

Стенд для исследования энергоэффективных и радиационных характеристик источников излучения;

Стенд для исследования глубокой очистки воды и жидких стоков импульсным УФ-излучением сплошного спектра;

Имитаторы импульсного некогерентного излучения;

Параболические концентраторы оптического излучения;

Электроразрядные источники излучения;

УФ-аппараты глубокой очистки и обеззараживания воздуха и воды “Альфа-01”, “Альфа-02”, “Альфа-04”;

Лаборатория по медицинским технологиям и аппаратам лучевой энергетики.

Основное оборудование:

Стенд для исследования теплофизических характеристик плазменных медицинских аппаратов;

Плазменные и УФ медицинские аппараты “Плазон”, “Факел-01”, “Мелитта-01”, “Биоквант”;

Лазеры: ФДЛ-500, Цвет-01М, ГОР-1000;

Приемники излучения (тепловые, фотоэлектрические);

Скоростная камера ЖФР-1;

Пятиканальный измерительно-диагностический комплекс “Спектр-01”;

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

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

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

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

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

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

- выступить с докладом на конференции.

7.15. Реализация основных образовательных программ бакалавриата обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, должна быть не менее 50 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее шести процентов преподавателей.

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

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

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

7.16. ООП подготовки бакалавра обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра:  
**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**  
учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет и в системе управления учебным процессом «Электронный университет».

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

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

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

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

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

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

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

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

На весь период обучения Университет обеспечивает учащихся доступом к авторитетным мировым источникам научной информации – периодическим изданиям, справочно-библиографическим, реферативным, специализированным БД – отвечающим информационным потребностям по всем направлениям подготовки.

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

Каждому обучающемуся предоставляется возможность индивидуального неограниченного доступа к лицензионным учебным и научным материалам в электронном виде из любого места, в котором имеется доступ к Интернет, без

ограничения, в любое время, с использованием предоставленного ему логина и пароля или иных средств персональной идентификации, если иное не оговорено лицензионными соглашениями с правообладателем.

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

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

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

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

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра:  
**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**  
виде научных статей и их публикации в рейтинговых научных периодических изданиях.

Учебно-методическое обеспечение преподаваемых дисциплин должно предусматривать использование современных технологий обучения и включать средства современных компьютерных форм обучения. В Университете должен быть обеспечен доступ преподавателей к инструментальным средствам создания учебников и учебных пособий, создан портал для поддержки дистанционного доступа студентов и преподавателей к уникальным физическим и виртуальным лабораторным установкам и стендам, а также к учебным и методическим материалам для поддержки удаленных сетевых практикумов на уникальных лабораторных стендах МГТУ им. Н.Э. Баумана и других университетов, а также на экспериментальных установках базовых предприятий.

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

7.18. МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующее ООП бакалавриата, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся,

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра:  
**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**  
предусмотренных учебным планом Университета, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения должен включать в себя лаборатории, оснащенные современными стендами и оборудованием, позволяющими изучать технологические процессы в соответствии с направлением подготовки. В МГТУ им. Н.Э. Баумана должно быть гарантировано обеспечение каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет.

При использовании электронных тренажеров, дистанционного тестирования со специальным программным обеспечением, виртуальных лабораторий в МГТУ им. Н.Э. Баумана гарантируется обеспечение каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

Для обеспечения эффективного доступа студентов, аспирантов и преподавателей к виртуальным информационным ресурсам университета проводится постоянная модернизация транспортной системы корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана с учетом динамики роста пропускной способности сегментов и транзитных узлов сети на всех её иерархических уровнях (магистраль, уровень распределения и уровень доступа). На уровне ядра транспортной системы и уровне распределения осуществлен переход от каскадных подключений по витой паре к оптоволоконным подключениям, что повысило не только общую производительность корпоративной сети, но и безопасность и надежность её работы, а также информационную защищенность.

На уровне доступа транспортной системы корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана использование Wi-Fi предопределяет завершение покрытия территории университета надлежащими управляемыми точками беспроводного

доступа к корпоративной сети с предотвращением возможности несанкционированного доступа. Переход на беспроводной доступ компьютеров пользователей в сочетании с технологиями DHCP и NAT дает возможность обеспечения доступа практически неограниченного числа пользователей корпоративной сети Университета.

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

МГТУ должен располагать необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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

- о структуре Университета;
- о реализуемых образовательных программах с указанием численности обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета и по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц;
- об образовательных стандартах;
- о персональном составе педагогических кадров с указанием образовательного ценза, квалификации и опыта работы;
- о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса (в том числе о наличии библиотеки, объектов спорта, средств обучения, условиях питания и медицинского обеспечения, доступе к информационным системам и информационно-

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра:  
**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**  
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

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра:  
**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**  
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:

Образовательный стандарт МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки бакалавра:  
**140600 Высокотехнологичные плазменные и энергетические установки**  
выездные конференции, семинары, лекции; практики и стажировки; трудовые и учебные договора.

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

## **8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА**

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

разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;

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

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

обеспечения компетентности преподавательского состава;

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

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Важным условием повышения эффективности учебного процесса и качества образования является получение данных о ритмичности работы студентов над учебным материалом, регулярности проведения контрольных

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

Качество итоговой аттестации, ее всесторонний анализ с точки зрения различных факторов, влияющих на итоговые результаты, аналитическая обработка данных за несколько лет опирается на информационные массивы накопленных в «Электронном университете» данных и информационную аналитическую систему.

8.2. Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся на основе балльно-рейтинговой системы и итоговую государственную аттестацию выпускников.

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

График проведения контроля знаний, результаты промежуточного и итогового контроля доступны студенту через Интернет в его личном кабинете.

8.4. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

В МГТУ им. Н.Э. Баумана созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности – для чего кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов активно привлекаются работодатели, представители деловой общественности и преподаватели, читающие смежные дисциплины.

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

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

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

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

### **Разработчики:**

- 1) Заведующий кафедрой «Плазменные энергетические установки (каф.Э8), МГТУ им. Н.Э. Баумана профессор, доктор технических наук,

Марахтанов Михаил  
Константинович

руководитель рабочей группы

- 2) Доцент, кандидат технических наук  
кафедры «Плазменные  
энергетические установки (каф.Э8),  
МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
ответственный исполнитель
- 3) Заведующий кафедрой  
«Термодинамика и теплотехника»  
(каф.Э6), МГТУ им. Н.Э. Баумана  
профессор, доктор технических наук

Ивашкин Анатолий Борисович;

Хвесюк Владимир Иванович

**Эксперты:**

- 1) Заведующий кафедрой общей физики,  
(Инженерно-физический институт),  
профессор, доктор технических наук
- 2) Главный специалист, профессор,  
доктор технических наук  
(Всесоюзный институт авиационных  
материалов, (ВИАМ)
- 3) Заведующий кафедрой «Двигатели  
летательных аппаратов» (каф.208),  
(Московский авиационный институт  
(ГТУ)), профессор, доктор  
технических наук

Калашников Николай Павлович;

Мубояджан Сергей Артемьевич;

Назаренко Игорь Петрович

Проректор по учебно-методической работе

С.В. Коршунов

Начальник Управления

образовательных стандартов и программ

Д.В. Строганов