

**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  
200500 «Лазерная техника и лазерные технологии»**

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

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

Москва, 2013 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление подготовки 200500 «Лазерная техника и лазерные технологии» утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 сентября 2009 г. N 337.

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 200500 «Лазерная техника и лазерные технологии» 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, Учебно-методического объединения вузов по образованию в области приборостроения и оптоэлектроники, Управления образовательных стандартов и программ и Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, Национального агентства развития квалификаций, кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы» (РЛ-2) МГТУ им. Н.Э. Баумана, ФНПЦ ОАО «Красногорский завод им. С.А. Зверева».

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

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

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

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

*Из положения о ремесленном учебном заведении  
Московского воспитательного дома*

## **МИССИЯ МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА**

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

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

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

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

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

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

Основой подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана выступает гармоничное сочетание естественнонаучного, технического и гуманитарного образования с высоким уровнем практического обучения в ведущих областях науки и техники

и непосредственным участием студентов в научных исследованиях и разработках Университета.

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

Основополагающими принципами Университета являются:

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....  | 2  |
| МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА .....  | 3  |
| 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА.....   | 6  |
| 2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ .....   | 7  |
| 3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ .....  | 10 |
| 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<br>БАКАЛАВРОВ .....   | 10 |
| 5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....   | 14 |
| 6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ<br>ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....  | 20 |
| 7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА .....  | 35 |
| 8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ<br>ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА.....  | 50 |
| 9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И<br>РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И<br>ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА БАКАЛАВРИАТА ..... | 52 |

## 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 **200500 «Лазерная техника и лазерные технологии»** 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 высшего профессионального образования;

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

1.3.10 Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки.

## 2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", а также с международными документами в сфере высшего образования:

**образование** – общественно значимое благо, под которым понимается единый целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, семьи, общества, государства, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенций определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого и физического развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов;

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

**обучение** – целенаправленный процесс организации учебной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками, компетенциями, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретению ими опыта применения научных знаний в повседневной жизни, формирование у обучающихся мотивации к получению образования на протяжении всей жизни;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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:

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>ВПО</b>      | – высшее профессиональное образование;   |
| <b>ООП</b>      | – основная образовательная программа;  |
| <b>ОСУ</b>      | – образовательный стандарт высшего профессионального образования<br>Университета;                |
| <b>ОК</b>       | – общекультурные компетенции:  |
| <b>П</b>        | - познавательные,  |
| <b>Т</b>        | - творческие,  |
| <b>СЛ</b>       | - социально-личностные;  |
| <b>ПК</b>       | – профессиональные компетенции:  |
| <b>ОП</b>       | – общепрофессиональные компетенции;  |
| <b>НИ</b>       | – компетенции в научно-исследовательской деятельности,   |
| <b>ПР</b>       | – компетенции в проектно-конструкторской деятельности,   |
| <b>ПТ</b>       | – компетенции в производственно-технологической деятельности,                                    |
| <b>ОУ</b>       | – компетенции в организационно-управленческой деятельности;                                      |
| <b>ПСК</b>      | – профильно-специализированные компетенции;  |
| <b>УЦ ООП</b>   | – учебный цикл основной образовательной программы;   |
| <b>ФГОС ВПО</b> | – федеральный государственный образовательный стандарт<br>высшего профессионального образования. |

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

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

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

Таблица 1.

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

| Наименование<br>ООП   | Квалификация (степень)  |                   | Нормативный<br>срок освоения<br>ООП, включая<br>последиплом-<br>ный отпуск | Трудоемкость<br>(в зачетных<br>единицах)*) |
|-----------------------|---|-------------------|--|--|
|                       | Код в соответ-<br>ствии с приня-<br>той классифика-<br>цией ООП | Наимено-<br>вание |  |  |
| ООП бака-<br>лавриата | 62  | бакалавр          | 4 года   | 240**)                                     |
| СОППО<br>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 в бакалавриате 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 выпускников, получивших квалификацию (степень) бакалавра по данному направлению подготовки, включает:

исследование, разработку, подготовку, организацию производства и эксплуатацию приборов, систем и адаптацию технологий различного назначения, основанных на использовании лазерного излучения; элементную базу лазерной техники (оптической, оптико-электронной и лазерной техники;

оптическую и лазерную технологии производства) и контроля оптических, оптико-электронных элементов, приборов и систем, материалов для их создания.

4.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом, включая биологические объекты;
- разработка, создание и использование лазерных приборов, систем и технологических комплексов различного назначения;
- лазерные технологии, использующие взаимодействие электромагнитного излучения с веществом, в т.ч. медицинские, космические, микро- и нанотехнологии;
- элементная база лазерной техники, технологии и систем управления и транспорта лазерного излучения;
- программное обеспечение и компьютерное моделирование в лазерной технике и лазерных технологиях;
- техника энергетических измерений;
- автоматизация процесса измерений.

4.3. Виды профессиональной деятельности:

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

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются кафедрой РЛ-2 совместно с объединениями работодателей, организациями-работодателями, заинтересованными в выпускниках МГТУ по данному направлению подготовки.

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

4.4. Задачи профессиональной деятельности бакалавров.

Бакалавр по направлению подготовки **200500 «Лазерная техника и лазерные технологии»** должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

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

- анализ поставленной задачи исследований в области лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации;

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, разработка программ и их отдельных блоков, отладка и настройка для решения задач лазерной техники и лазерных технологий, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля лазерных приборов и систем, а также технологий их производства;
- проведение экспериментальных исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом;
- проведение измерений по заданным методикам с выбором технических средств и обработкой результатов;
- составление описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;
- осуществление наладки, настройки, юстировки и опытной проверки лазерных приборов и лазерных технологических систем в лабораторных условиях и на объектах;
- анализ эффективности функционирования лазерных и оптико-электронных приборов и систем.

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

- анализ поставленной проектной задачи в области лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- участие в разработке функциональных и структурных схем на уровне узлов и элементов лазерных систем и технологий по заданным техническим требованиям;
- расчет, проектирование и конструирование в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов лазерных систем и технологий на схемотехническом и элементном уровнях с использованием современных стандартных средств компьютерного проектирования; проведение проектных расчетов и предварительное технико-экономическое обоснование проектов;
- использование и применение конструкторской и технологической документации при анализе механизмов, приборов и взаимосвязи их узлов;
- применение современной элементной базы электротехники, электроники и микропроцессорной техники при разработке систем, приборов деталей и узлов лазерных систем и технологий;
- оценка технологичности и технологический контроль простых и средней сложности конструкторских решений, разработка типовых процессов изготовления, сборки, юстировки и контроля параметров деталей, узлов и систем лазерной техники;

- разработка и составление отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции, правила безопасности при работе с лазерным излучением и другие документы;
- участие в монтаже, сборке (юстировке), испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов лазерной техники и отработке элементов и этапов процессов лазерных технологий.

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

- разработка технических заданий на конструирование отдельных узлов лазерных систем;
- участие в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства лазерных приборов и систем;
- организация входного контроля оптических элементов, активных материалов и комплектующих изделий лазерных систем;
- внедрение лазерных технологий различного назначения, включая метрологическое обеспечение и контроль качества изделий;
- выбор типового оборудования, предварительная оценка экономической эффективности техпроцессов;
- участие в разработке основ техники безопасности при работе с лазерным излучением.

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

- участие в организации работы производственных коллективов;
- разработка планов на отдельные виды проектных и конструкторско-технологических работ и контроль их выполнения, включая обеспечение соответствующих служб необходимой технической документацией, материалами, оборудованием;
- нахождение оптимальных решений при создании отдельных видов изделий лазерной техники с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности;
- разработка порядка выполнения работ и организация маршрутов технологического прохождения элементов и узлов лазерных приборов и систем в процессе их изготовления;
- размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организация рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам;

- осуществление технического контроля и участие в управлении качеством производства изделий лазерной техники, включая внедрение систем менеджмента качества;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- планирование применения лазерных оптико-электронных систем специального назначения.

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

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

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

- общекультурные,
- профессиональные.

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

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

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

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

### **Познавательные компетенции (П):**

- способность 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, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации соответствующих данных (П-2);

- способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании с готовность 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);

- способность к поиску, хранению, переработке и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (П-6);

- способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде реферативных обзоров (П-7).

### **Творческие компетенции (Т):**

- способность выявлять, формулировать, преобразовывать поставленную задачу и принимать верные решения на основе имеющихся знаний, умений и навыков (Т-1);

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

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

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

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

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

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

- готовность участвовать в принятии групповых решений, разрешать конфликты ненасильственно, участвовать в поддержке 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, владением методами достижения высокой работоспособности и обеспечения эффективности своих действий, владеть приемами защиты от эмоциональной перегрузки (СЛ-6);

- владением средствами укрепления здоровья, коррекции физического развития посредством физкультуры и спорта, поддержания физического уровня, необходимого для процесса обучения в Университете и для полноценной социальной и профессиональной деятельности после его окончания (СЛ-7).

- (для инвалидов по слуху): осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивации к выполнению профессиональной деятельности и сформированным представлением о себе как о профессионале, а не инвалиде (СЛ-8).

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

### **Общепрофессиональные (ОП):**

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОП-1);

- готовность использовать компьютер как средство управления информацией, способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОП-2);

- способность использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности (ОП-3);

- способность использовать нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности (ОП-4);

- способность пользоваться основными приемами проведения эксперимента, обработки и представления экспериментальных данных (ОП-5);

- способность использовать системы стандартизации и сертификации, осознает значение метрологии в развитии техники и технологии (ОП-6);
- готовность использовать элементы начертательной геометрии и инженерной графики; способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОП-7);
- способность использовать методы обеспечения безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОП-8);
- способность оформлять и представлять результаты выполненной работы (ОП-9);
- способность собирать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования, учитывать современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности (ОП-10);
- владение основами расчёта и проектирования элементов и устройств, основанных на различных физических принципах действия (ОП-11).

**по видам деятельности:**

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

- способность к проведению исследований в области лазерной техники и лазерных технологий на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации (НИ-1);
- готовность к математическому моделированию процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, отладке и настройке компьютерных программ и их отдельных блоков для решения задач лазерной техники и лазерных технологий, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля отдельных узлов, приборов и систем, а также технологий их производства (НИ-2);
- способность к проведению оптических, фотометрических, тепловых и электрических измерений и исследований различных объектов по заданной методике и обработкой результатов (НИ-3);
- готовность и способность к составлению описаний проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовке данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации (НИ-4);
- готовность участвовать в подготовке и проведении научно-технических семинаров и конференций (НИ-5);
- способность проводить экспериментальную проверку лазерных приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах (НИ-6).

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

- способность к анализу поставленной проектной задачи в области лазерной техники и технологии на основе подбора и изучения литературных и патентных источников (ПР-1);
- готовность участвовать в разработке функциональных и структурных схем на уровне модулей узлов и элементов лазерной техники и этапов лазерных технологий по заданным техническим требованиям (ПР-2);
- готовность и способность рассчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, детали и узлы лазерной техники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием стандартных средств компьютерного проектирования (ПР-3);
- готовность и способность оценивать технологичность и проводить технологический контроль простых и средней сложности конструкторских решений, разрабатывать типовые процессы контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов лазерной техники (ПР-4);
- способность применять современную элементную базу электротехники, электроники и микропроцессорной техники при разработке систем, приборов и узлов лазерной техники (ПР-5);
- готовность к разработке, составлению и использованию отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы, включая технические условия, описания, инструкции и другие документы (ПР-6);
- готовность к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие (ПР-7);
- готовность участвовать в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте лазерной техники (ПР-8).

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

- способность к расчету норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, инструмента, выбору типового оборудования, предварительной оценке экономической эффективности техпроцессов (ПТ-1);
- способность разрабатывать технические задания на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией (ПТ-2);
- готовность в составе коллектива исполнителей к участию в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки лазерных технологий (ПТ-3);

- способность организовать входной контроль материалов и комплектующих изделий (ПТ-4);
- готовность внедрять технологические процессы производства, метрологическое обеспечение и осуществлять контроль качества элементов лазерной техники различного назначения (ПТ-5);
- способность принимать участие в работах по технологической подготовке производства элементов и узлов лазерной техники (ПТ-6);
- способность к выбору типового технологического оборудования для производства лазерной техники (ПТ-7).

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

- готовность участвовать в организации работы производственных коллективов (ОУ-1);
- способность к выполнению планов на отдельные виды конструкторско-технологических работ и контролю их выполнения, включая обеспечение соответствующих служб необходимой технической документацией, материалами, оборудованием (ОУ-2);
- готовность к нахождению оптимальных решений при создании отдельных видов продукции лазерной техники с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности (ОУ-3);
- готовность к выполнению работ и маршрутов технологического прохождения элементов и узлов лазерных приборов и систем в процессе их изготовления (ОУ-4);
- способность к осуществлению технического контроля и участию в обеспечении качества приборов лазерной техники (ОУ-5);
- способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ОУ-6);
- готовность к выполнению программ освоения новой продукции и технологии (ОУ-7).

5.3. Выпускник МГТУ им. Н.Э. Баумана по профилю подготовки «Лазерная техника и лазерные технологии в приборостроении» программы бакалавриата должен обладать следующими дополнительными профильно-специализированными компетенциями (ПСК):

- способность использовать при обосновании и решении инженерно-технических задач теоретические положения физических основ построения лазерных информационных оптико-электронных систем (ПСК-1.1);

- способность использовать теорию линейных систем и преобразований в оптике для анализа и проектирования лазерных оптико-электронных приборов (ПСК-1.2);
- способность проводить математическое моделирование лазерных оптико-электронных приборов и систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования (ПСК-1.3);
- способность выбирать и рассчитывать типовые оптические схемы, проводить габаритные и энергетические расчеты оптических, оптико-электронных и лазерных приборов (ПСК-1.4);
- способность рассчитывать и проектировать основные детали и узлы лазерных оптико-электронных приборов, предназначенных для оптико-физических исследований, высокоточных линейных и угловых измерений (ПСК-1.5);
- способность к решению комплекса вопросов по обоснованию перспектив использования лазеров и лазерных технологий, в том числе новых типов, в оптико-электронном приборостроении, разработке функциональной схемы лазерного оптико-электронного прибора (ПСК-1.6);
- способность планировать и организовывать безопасную эксплуатацию современных лазерных информационных оптико-электронных приборов и систем, средств технического обслуживания и ремонта (ПСК-1.7).

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

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

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

и разделов:

- физическая культура (Б.4);
- учебная и производственная практики (Б.5);
- итоговая государственная аттестация (Б.6).
- Для инвалидов по слуху предусматривается учебный цикл «Технологии профессиональной и трудовой социализации» (Б.7).

6.2. Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) 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 предусматривать изучение следующих обязательных дисциплин: «История», «Философия», «Иностранный язык», «Экономика», «Менеджмент». В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен

**знать:**

- движущие силы и закономерности исторического процесса, обычаи, традиции и систему ценностей людей в разные периоды отечественной истории, этапы и особенности политического и социально-экономического развития России в контексте всемирной истории;

- 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, роль науки и техники в истории страны; достижения в научно-технической сфере и их влияние на развитие общества;

- базовую лексику одного из иностранных языков, представляющую научный стиль, а также основную терминологию своей специальности, грамматические структуры, характерные для научной литературы и разговорной речи, основные культурологические реалии страны изучаемого языка;

- 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;

- основополагающие принципы и функции менеджмента, методы принятия управленческих решений;

**УМЕТЬ:**

- самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу, соотносить общие исторические процессы и отдельные факты, выделять существенные черты исторических процессов и явлений; рассматривать события и явления с точки зрения их исторической обусловленности, извлекать уроки из исторических событий и принимать на их основе осознанные решения;

- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности, ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе, применять основные положения философской методологии для решения научных и профессиональных задач, критически анализировать и систематизировать социальную информацию;

- применять следующие приемы обработки текстов на одном из иностранных языков: аннотирование, реферирование, перевод на русский язык;

- определять потребности в производственных ресурсах, производить расчеты экономических показателей основных видов деятельности предприятий;

- прогнозировать перспективы развития отраслевых бизнесов организаций, рассчитывать параметры конкурентной инновационной продукции, востребованной рынком;

**владеть:**

- приемами анализа событий российской истории, основанными на принципах научной объективности и историзма;
- навыками непредвзятой, многомерной оценки философских и научных течений, навыками аргументации и обоснования собственной точки зрения в процессе дискуссий;
- разговорно-бытовой речью на одном из иностранных языков;
- методиками разработки прогноза развития организаций, основных стратегий с учетом возможностей и угроз отраслевых рынков;
- навыками проведения расчета себестоимости проектируемого изделия, оценки потребных ресурсов предприятия для ведения основных видов хозяйственной деятельности.

**6.4. Базовая часть цикла Б.2 «Математический и естественнонаучный цикл»** должна содержать следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции нескольких переменных», «Специальные главы высшей математики», «Информатика», «Физика», «Химия», «Экология».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- метод математической индукции, понятие числовой последовательности и её предела, критерий Коши, первый и второй замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке; виды точек разрыва функций, понятие производной функции, основные правила дифференцирования функций, теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, теорему Бернулли – Лопиталья, формулу Тейлора;
- понятие геометрического вектора, определение и свойства линейных операций над векторами, понятие ортонормированного базиса, определение и свойства скалярного и векторного произведений векторов, виды уравнений прямой и плоскости, канонические уравнения для эллипса, гиперболы и параболы, канонические уравнения для эллипсоида, конуса, гиперболоида и параболоида; виды матриц, линейные операции с матрицами, понятие обратной матрицы и её свойства;
- понятие первообразной и неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла, типы интегрируемых обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), частное и общее решения ОДУ высшего порядка, понятие о краевой задаче для уравнений второго порядка, определение и свойства определителя Вронского, понятие фундаментальной системы решений, метод Лагранжа и область его применения, понятие устойчивости по Ляпунову;
- понятия линейного пространства, и базиса линейного пространства, понятие Евклидова пространства, неравенство Коши-Буняковского, понятие

линейного оператора и его матрицы, понятие квадратичной формы и её канонического вида, методы приведения канонической формы к каноническому виду, классификацию кривых и поверхностей второго порядка, свойства функций нескольких переменных, формулу Тейлора для функции нескольких переменных, понятие градиента функции и его свойства, понятия экстремума и условного экстремума функций нескольких переменных;

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

- методы физических исследований, кинематика материальной точки, законы Ньютона, гармонические колебания, внутренняя энергия и температура, первое начало термодинамики, второе начало термодинамики, теорема Карно, третье начало термодинамики; электрический заряд, электростатическое поле, напряженность и потенциал электростатического поля, электростатическое поле в диэлектрике, законы Ома и Джоуля-Ленца; магнитное поле, закон Био-Савара-Лапласа; электромагнитная индукция, электромагнитные волны, энергия и импульс электромагнитного поля; интерференция света, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракция электромагнитных волн; поляризация света, закон Малюса, тепловое излучение, гипотеза Планка, фотоэффект, волновая функция, уравнение Шредингера, операторы физических величин; структура атомного ядра, свойства ядерных сил, ядерные реакции, закон радиоактивного распада, элементарные частицы.

- строение атома, периодический закон и периодическую систему элементов Д.И. Менделеева, химическое и фазовое равновесие, закон действующих масс, скорость химической реакции, кинетические уравнения реакций первого и второго порядка, особенности гетерогенных процессов; растворы неэлектролитов и электролитов, сильные и слабые электролиты, константа равновесия диссоциации слабого электролита, реакции обмена и окислительно — восстановительные реакции в электролитах, электрохимические процессы в гальваническом элементе и при электролизе, химические источники тока, химические свойства элементов и их соединений;

- факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования;

**уметь:**

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

матрицы, находить обратную матрицу, решать системы линейных алгебраических уравнений общего вида;

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

- выполнять переход от одного базиса линейного пространства к другому, приводить матрицу линейного оператора к диагональному виду, приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду, дифференцировать сложные и неявно заданные функции, находить экстремум функции нескольких переменных, исследовать векторные функции на непрерывность и дифференцируемость;

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

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

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

- использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией;

**владеть:**

- навыками решения типовых задач с использованием учебно-методических пособий по дисциплинам «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции многих переменных»

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

- навыками работы в физической и химической лабораториях, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом и химическом эксперименте, составлять отчёт по эксперименту;

- навыками экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды.

**6.5. Вариативная часть цикла Б.2 «Математический и естественнонаучный цикл»** должна содержать дисциплину «Основы оптики».

В результате её изучения обучающийся должен

**знать:**

▪ законы волновой, геометрической и квантовой оптики; основные свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия, поляризация; основы теории излучения, взаимодействия света с веществом в пассивных и активных средах; скалярную теорию дифракции, теории двулучевой и многолучевой интерференции, теорию поляризации, квантовую теорию излучения;

**уметь:**

▪ решать типовые задачи по практическим вопросам фотометрии, теории излучения, интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света;

**владеть:**

▪ навыками проведения фотометрических расчетов и расчетов дифракционного рассеяния на амплитудно-фазовых транспарантах.

**6.6. Базовая часть профессионального цикла Б.3** должна содержать следующие дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности»; «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Прикладная механика», «Электроника и микропроцессорная техника», «Электротехника», «Источники и приемники излучения», «Прикладная оптика», «Оптические измерения», «Конструирование оптико-электронных приборов», «Оптические материалы и технологии».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, назначение и области применения систем автоматизированного;
- правила выполнения эскизов деталей; правила нанесения размеров на чертеже детали и сборочной единицы; правила выполнения сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации;
- основы материаловедения, конструкционные материалы и технологию их обработки; физическую сущность и возможности материалов, используемых в современном приборостроении;
- возможности и назначение современного технологического оборудования и инструментов; теоретические основы процессов резания, обработки давлением, электрофизических и электрохимических методов обработки конструкционных материалов;
- основные показатели качества, системы стандартизации, сертификации продукции;

- законы механики деформируемых тел; методы, гипотезы, принципы построения расчетных схем для деформируемого тела; методы расчетов элементов приборов на прочность, жесткость и устойчивость; напряженно-деформированное состояние типовых элементов системы допусков и посадок;
- элементную базу электронных устройств и микропроцессорную технику, используемую в изделиях оптоэлектроники;
- электрические и магнитные цепи, переходные процессы в цепях, электрические машины;
- основные виды источников и приёмников оптического излучения ;
- свойства и назначение оптических элементов, деталей и узлов; виды и устройства оптических систем, их основные характеристики; метода габаритного расчёта оптических систем; характеристики качества изображения оптических систем ;
- методы и средства оптических измерений; методы анализа функциональных и принципиальных схем оптических контрольно-измерительных устройств; требования к оптическим и метрологическим характеристикам оптических контрольно измерительных устройств;
- методы и принципы конструирования оптико-электронных приборов;
- типы, марки и свойства оптических материалов, абразивов и вспомогательных материалов; методы и способы обработки оптических материалов; технологию оседания типовых оптических элементов;
- основы теории когерентных и некогерентных оптико-электронных систем;
- методы расчета и проектирования оптико-электронных приборов (ОЭП);
- методы математического моделирования ОЭП любых типов для проектирования на функционально-логическом, системотехническом и схемотехническом уровнях проектирования; программирование с использованием пакетов программ MathCad и Zemax; критерии качества различных типов ОЭП;
- современное состояние и перспективы развития двух основных компонентов лазера - оптического резонатора и активной среды; физические принципы квантовой электроники и основные характеристики лазерного излучения; основные типы открытых оптических резонаторов и методы их расчета;
- принцип действия и характеристики оптико – электронных приборов оптико-физических измерений, их классификация, области применения;
- основные разделы теории цифровой обработки сигналов, кодирования статических и динамических изображений;
- структуру и содержание основных операций техпроцесса сборки ОЭП; принципы обеспечения требований к точности сборки; методы и средства юстировки и контроля качества сборки ОЭП.
- причины возникновения чрезвычайных ситуаций, способы защиты населения от последствий катастроф, стихийных бедствий и аварий, требования

по обеспечению безопасности персонала при авариях на опасных промышленных объектах и в отдельных чрезвычайных ситуациях военного времени;

**уметь:**

- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры;
- выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД;
- обосновывать выбор видов конструкционных материалов и технологий их обработки, используемых в приборостроении;
- обосновывать выбор технологического оборудования и инструментов при решении технологических задач;
- пользоваться информационными ресурсами и современными средствами измерения и поверки, обосновывать их выбор для решения конкретных задач оплотехники;
- обрабатывать результаты испытаний на растяжение, сжатие, кручение, изгиб, твердость решать задачи напряженно-деформированного состояния элементов: конструировать типовые детали, механизмы и функциональные устройства оплотехники;
- использовать контрольно-измерительные приборы для решения задач оплотехники; составлять и анализировать качество технологических процессов (производства оптических, оптико-электронных и лазерных приборов и систем);
- осуществлять рациональный выбор электрических машин и устройств, пользоваться электроизмерительными приборами;
- осуществлять корректный выбор элементов оптических систем, источников и приёмников оптического излучения;
- пользоваться основами синтеза оптических систем, элементов, деталей и узлов; анализировать устройства и качество изображения оптических систем, в том числе с применением современных компьютерных технологий; формулировать требования к устройству и качеству изображения оптических систем;
- использовать оптические контрольно-измерительные приборы для решения задач оплотехники;
- конструировать типовые оптические детали и функциональные устройства оплотехники; оценивать технологичность, рассчитывать показатели качества типовых оптических деталей и элементов устройств оплотехники; пользоваться информационными ресурсами для решения профессиональных задач;
- выбирать типы, марки оптических материалов для создания оптических элементов с необходимыми свойствами; выбирать способ и технологию формообразования оптических элементов с заданными свойствами; оценивать

технологичность, рассчитывать показатели качества оптических элементов устройств оптоэлектроники;

- проводить расчет детерминированных и случайных сигналов в оптико-электронном тракте;
- рассчитывать параметры ОЭП на системо- и схмотехническом уровнях с использованием систем автоматизированного проектирования;
- формулировать и решать задачи анализа и параметрической оптимизации; синтезировать схемы объектов проектирования на функционально-логическом, системо- и схмотехническом уровнях; формулировать техническое задание для проектирования на системо- и схмотехническом уровне;
- обосновывать выбор источников и отражателей для систем оптической накачки; выполнять расчет формируемых резонатором и преобразованных оптическими системами параметров лазерного пучка;
- формулировать техническое задание на проектирование фотометрических, интерференционных, поляризационных, спектральных и других измерительных приборов для научных исследований;
- создавать алгоритмы обработки оптического сигнала с целью определения требуемых информативных признаков либо улучшения качества воспроизводимого впоследствии оптического изображения с использованием дискретного математического аппарата; составлять структурные схемы разработанных алгоритмов;
- выполнить обоснованный выбор допусковых требований к точности сборки и юстировки ОЭП; выбрать наиболее рациональный способ выполнения сборочных операций и методы контроля качества сборки; определить перечень оборудования, требующегося для их осуществления;

**владеть:**

- 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 проведения оценки свойств различных материалов;
- начальными навыками оптимизации решений конкретных реальных технологических задач;
- современными методами и средствами измерения, проверки и контроля;
- методами проведения испытания материалов на машинах и установках, методами построения расчетных схем деформируемых элементов; анализом полученных решений в терминах сопротивления материалов и механики деформируемых тел;
- типовыми методиками выполнения измерений различных величин и характеристик;

- типовыми методами и пакетами прикладных программ расчёта электрических цепей и элементов; методами выбора элементов и устройств электротехники;
- навыками работы при измерении параметров и определении характеристик источников и приёмников оптического излучения;
- типовыми методиками расчета и проектирования оптических систем, в том числе в среде автоматизированного проектирования оптики;
- навыками работы со средствами оптических измерений; типовыми методиками выполнения оптических измерения различных величин и характеристик;
- типовыми методиками расчёта и проектирования оптических систем с использованием современных программных устройств;
- методами входного и выходного контроля параметров оплотехники; оценки технологичности элементов, узлов и схем оплотехники ;
- навыками проведения энергетических расчетов оптико-электронных систем на базе частотно-пространственных методов представления оптических сигналов;
- навыками проведения габаритных и энергетических расчетов ОЭП, использования современной элементной базы;
- навыками проведения анализа функциональных схем ОЭП различных классов от источника (объекта) излучения до устройства обработки изображений;
- навыками обоснования выбора лазера, рационального согласования и расчета основных характеристик активной среды и оптического резонатора;
- навыками расчета оптико-электронных приборов для спектральных, интерференционных, фотометрических, поляризационных и других измерений;
- навыками расчета технических параметров и характеристик узлов преобразования аналогового сигнала в цифровой и обратно, модулей памяти, микропроцессоров и других элементов цифровой техники;
- навыками практического осуществления основных операций технологических процессов сборки, юстировки и контроля ОЭП.

**6.7. Вариативная часть профессионального цикла Б.3** содержит следующие дисциплины для профиля «**Лазерная техника и лазерные технологии в приборостроении**»: «Теория оптико-электронных систем», «Проектирование лазерных оптико-электронных приборов», «Основы квантовой электроники», «Лазерная техника», «Лазерные оптико-электронные приборы», дисциплины по выбору.

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- теоретические основы когерентных и некогерентных оптико-электронных систем;

- методы расчета и проектирования лазерных оптико-электронных приборов (ОЭП);
- современное состояние и перспективы развития двух основных компонентов лазера - оптического резонатора и активной среды; основные характеристики лазерного излучения; основные типы открытых оптических резонаторов и методы их расчета;
- основные этапы проектирования лазерных ОЭП, типы серийно выпускаемых лазеров и их выходные характеристики, методики расчета основных параметров лазерных ОЭП для различных режимов генерации лазеров;
- функциональные схемы и принцип действия лазерных информационных оптико-электронных приборов (ЛИОЭП);
- основы эксплуатации лазерных оптико-электронных систем;

**уметь:**

- проводить расчет детерминированных и случайных сигналов в оптико-электронном тракте;
- рассчитывать параметры лазерных ОЭП на системо- и схемотехническом уровнях с использованием систем автоматизированного проектирования;
- обосновывать выбор источников и отражателей для систем оптической накачки; выполнять расчет формируемых резонатором и преобразованных оптическими системами параметров лазерного пучка;
- разрабатывать конструкторскую документацию, рассчитывать и выбирать основные параметры лазерных ОЭП и устройств управления лазерным излучением, проводить энергетический расчет лазерных ОЭП;
- проводить обоснованный выбор функциональной схемы ЛИОЭП с учетом характеристик излучения наблюдаемого объекта, фона и среды распространения оптического излучения;
- выбирать средства обслуживания и ремонта приборов лазерной техники;

**владеть:**

- навыками проведения энергетических расчетов лазерных оптико-электронных систем на базе частотно-пространственных методов представления оптических сигналов;
- навыками проведения габаритных и энергетических расчетов лазерных ОЭП, использования современной элементной базы;
- навыками обоснования выбора лазера, рационального согласования и расчета основных характеристик активной среды и оптического резонатора;
- навыками выбора лазера с требуемым агрегатным состоянием активной среды для заданной функциональной схемы лазерного оптико-электронного прибора, методиками расчета характеристик лазерных пучков и показателей эффективности лазерных ОЭП различного назначения;
- навыками проведения габаритного и энергетического расчетов и расчета отношения сигнала к шуму на выходе ЛИОЭП.

## 6.8. Раздел Б.5. Учебная и производственная практики, практикум

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

В результате прохождения практик и практикума обучающийся должен:

### уметь:

- проводить поиск и обработку научно-технической информации, составлять реферативные и аналитические обзоры по теме работы,
- готовить технические отчеты и публикации;
- выбирать метод и средства проведения эксперимента, планировать эксперимент,
- обрабатывать и анализировать полученные результаты;
- осуществлять выбор и оптимизацию технологических процессов и технологического оборудования;
- проводить анализ вариантов конструкторского и технического решений;

### владеть:

- навыками проведения измерительных и электромонтажных работ;
- навыками проведения экспериментальных исследований, включая обработку и анализ экспериментальных данных;
- навыками конструкторской деятельности, включая анализ изделий на технологичность и контроль за их изготовлением;
- навыками совместной научно-технической работы в группе.

Таблица 2

### Структура ООП бакалавриата

| Код УЦ ООП | Учебные циклы   | Трудоемкость (зачетные единицы) | Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов частей циклов | Коды формируемых компетенций  |
|------------|---|---------------------------------|--|-------------------------------|
| <b>Б.1</b> | <b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>  | 35                              | Философия,<br>История,<br>Иностранный язык,                          | П1 – П7<br>Т1 – Т4<br>СЛ1-СЛ7 |
|            | <b>Базовая часть</b>  | 23                              | Экономика,<br>Менеджмент   | .                             |
|            | <b>Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента. Дисциплины по выбору студента определяются в ООП</b> | 12                              | Дисциплины по выбору   |                               |

|            |   |     |  |  |
|------------|---|-----|--|--|
|            |   |     |  |  |
| <b>Б.2</b> | <b>Математический и естественнонаучный цикл</b>   | 80  | Математический анализ,<br>Аналитическая геометрия,<br>Интегралы и дифференциальные уравнения,<br>Линейная алгебра и функции нескольких переменных,<br>Специальные главы высшей математики,<br>Информатика,<br>Физика,<br>Химия,<br>Экология  | П1 –П2<br>Т1 –Т3<br>СЛ1 –СЛ4<br>ОП1 –ОП3   |
|            | <b>Базовая часть</b>  | 45  |  |  |
|            | <b>Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента. Дисциплины по выбору студента определяются в ООП</b> | 35  | Основы оптики<br>Дисциплины по выбору  |  |
| <b>Б.3</b> | <b>Профессиональный цикл</b>  | 101 | Безопасность жизнедеятельности<br>Начертательная геометрия<br>Инженерная графика<br>Материаловедение<br>Технология конструкционных материалов<br>Метрология, стандартизация и сертификация<br>Прикладная механика<br>Электроника и микропроцессорная техника<br>Электротехника<br>Источники и приемники излучения<br>Прикладная оптика<br>Оптические измерения<br>Конструирование оптико-электронных приборов<br>Оптические материалы и технологии | П1 - П3<br>П5,П6<br>Т1 – Т4<br>СЛ1 –СЛ3<br>ОП1–ОП11<br>НИ1- НИ6<br>ПР1 –ПР8<br>ПТ1– ПТ7<br>ОУ1–ОУ7 |
|            | <b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b>   | 60  |  |  |

|            |  |            |  |  |
|------------|--|------------|--|--|
|            | <b>Вариативная (профильная) часть, в том числе дисциплины по выбору студента</b> | 41         |  |  |
|            | <b>Профиль «Лазерная техника и лазерные технологии в приборостроении»</b>        |            | Теория оптико-электронных систем<br>Проектирование лазерных оптико-электронных приборов<br>Основы квантовой электроники<br>Лазерная техника<br>Лазерные оптико-электронные приборы<br>Дисциплины по выбору | ПСК-1.1 – ПСК-1.7  |
| <b>Б.4</b> | <b>Физическая культура</b>   | 2          |  | СЛ - 6,<br>СЛ -7   |
| <b>Б.5</b> | <b>Учебная и производственная практики, практикум</b>                            | 10         |  | П – 5, П – 6,<br>ОП -7, ОП-8,<br>НИ -4, НИ-5,<br>ПР-4- ПР-8,<br>ПТ-1 – ПТ-4              |
| <b>Б.6</b> | <b>Итоговая государственная аттестация</b>                                       | 12         |  | СЛ-5,СЛ-6,<br>П-4 -- П- 6,<br>ОП -7, ОП-8,<br>НИ -4, НИ-5,<br>ПР-4- ПР-8,<br>ПТ-1 – ПТ-4 |
|            | <b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>                     | <b>240</b> |  |  |

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

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

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

практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной технологии, соответствующей целям подготовки бакалавра.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Действенное влияние на формирование нравственных понятий и убеждений в процессе воспитания должны оказывать преподаваемые социально-

гуманитарные дисциплины, посредством которых обучающиеся получают основу для формирования нравственной культуры выпускника.

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

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

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

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

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

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

Исключительную роль в воспитании студентов должны играть преподаватели Университета. Их отношение к работе, к окружающим, высокий профессионализм, эрудиция, самодисциплина, стремление к творчеству, интеллигентность, коммуникабельность, тактичность – должны создавать такую атмосферу

между преподавателями и студентами, когда последние становятся равноправными участниками единого процесса образования и воспитания.

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

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

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

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

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

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

---

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

указаны материалы и инструкции для обязательного предварительного изучения обучающимися по каждой теме с учетом трудоемкости самостоятельной подготовки к занятиям.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.12. ООП бакалавриата МГТУ им. Н.Э. Баумана должна включать лабораторные практикумы и/или практические занятия по следующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области: «Физика», «Химия», «Информатика», «Основы оптики», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Прикладная механика», «Электроника и микропроцессорная техника», «Электротехника», «Источники и приемники излучения», «Безопасность жизнедеятельности», «Прикладная оптика», «Оптические измерения», «Конструирование оптико-электронных приборов», «Оптические материалы и технологии», а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.13. Наряду с установленными законодательными и другими нормативными актами правами и обязанностями обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

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

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

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

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

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

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

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

Для проведения практик и выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы должна 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 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 обеспечивает каждого обучающегося основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам реализуемых образовательных программ.

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

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

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.

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

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

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

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

Университет обладает Автоматизированной библиотечной системой собственной разработки. Все обучающиеся имеют возможность на WEB-сайте библиотеки воспользоваться поисковой системой по БД библиографических записей (Электронный каталог), получить информацию обо всех доступных ресурсах, сделать удаленный заказ на получение изданий из фондов

библиотеки, получить консультацию через обратную связь. Подписка на рассылку новостей дает читателям возможность получить информацию о проводимых мероприятиях и тестовых доступах к новым ресурсам.

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

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

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

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

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

ния и реализации образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых университетом.

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

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

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

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

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

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

МГТУ должен располагать необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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

- о структуре Университета;
  - о реализуемых образовательных программах с указанием численности обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета и по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц;
  - об образовательных стандартах;
  - о персональном составе педагогических кадров с указанием образовательного ценза, квалификации и опыта работы;
  - о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса (в том числе о наличии библиотеки, объектов спорта, средств обучения, условиях питания и медицинского обеспечения, доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям, электронных образовательных ресурсах, доступ к которым обеспечивается обучающимся);
  - о направлениях научно-исследовательской деятельности и научно-исследовательской базе для ее проведения; о результатах приема по каждой специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования по различным условиям приема с указанием средней суммы набранных баллов по всем вступительным испытаниям;
  - о количестве вакантных мест для приема (перевода) по каждой образовательной программе (на места, финансируемые за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, а также по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц);
  - о наличии и условиях предоставления обучающимся стипендий, мер социальной поддержки; о наличии и количестве мест в общежитии для иногородних обучающихся, формировании оплаты за проживание в общежитии;
  - о действующей лицензии на осуществление образовательной деятельности и свидетельства о государственной аккредитации (с приложениями);
  - о результатах последнего самообследования, проводимого в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования;
- о порядке оказания платных образовательных услуг, включая образец договора об оказании платных образовательных услуг, с указанием стоимости платных образовательных услуг и другой информации.

7.20. МГТУ им. Н.Э. Баумана содействует развитию международного образовательного и научного сотрудничества, международной академической мо-

бильности обучающихся, преподавателей, научных и иных работников, экспорту Российского образования, участвует в соответствии с международными договорами Российской Федерации в деятельности различных международных объединений в сфере образования, в частности Сетевом университете СНГ, Ассоциации технических университетов России и Китая, Университете ШОС, сети кафедр ЮНЕСКО.

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

- разработка и реализация международных образовательных и научных программ;

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

- участие в сетевых формах реализации образовательных программ.

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

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

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

7.21. Подготовку бакалавров по направлению 200500 «Лазерная техника и лазерные технологии» в МГТУ им. Н.Э. Баумана осуществляют кафедры «Лазерные и оптико-электронные системы» и «Оптико-электронные приборы научных исследований». Созданная на кафедре «Лазерные и оптико-электронные системы» в 2004 г. многофункциональная научно-учебная лазерно-оптическая лаборатория представляет обучающимся на кафедре студентам широкий набор научно-методических и информационных ресурсов.

Лаборатория оснащена современным оборудованием и приборами, многие из которых имеют уникальные характеристики. На основе этого оборудования по модульному принципу создан ряд лабораторных установок и измерительных стендов с компьютерным управлением. Лаборатория обладает широкими возможностями при использовании в ходе учебного процесса. Здесь организован компьютерный класс с использованием современных компьютерных технологий. У преподавателя есть огромные возможности для демонстрации наглядных пособий и оперативной помощи студентам благодаря наличию большого плазменного экрана и внутренней компьютерной сети. Все это делает лабораторию одной из самых насыщенных в технологическом плане среди лабораторий МГТУ и перспективной для разнообразной научно-учебной работы.

Образованный при непосредственном участии кафедр «Лазерные и оптико-электронные системы» и «Оптико-электронные приборы научных исследований» научно-образовательный центр «Фотоника и ИК техника» является одним из важнейших научно-методическим и информационным ресурсом для обучающихся на кафедрах студентов. Создание научно-инженерной школы мирового уровня по перспективным направлениям в области оптики и фотоники с привлечением наиболее активных хорошо и отлично успевающих студентов – одна из приоритетных задач, стоящих перед Центром. Проводимые в центре работы предполагают широкую международную кооперацию с ведущими учеными и университетами, обмен молодыми специалистами, участие в международных научно-технических конференциях и симпозиумах, выполнение зарубежных контрактов и международных проектов. Для молодых ученых это открывает колоссальные перспективы, давая дополнительные возможности профессионального роста и безгранично расширяя пространство для самореализации.

Кафедрой «Лазерные и оптико-электронные системы» создан учебно-научный комплекс (УНК) измерения параметров голограммных и дифракционных оптических элементов (ГОЭ-ДОЭ), работающий в удаленном доступе. В УНК доступны учебные стенды: «Оптико-электронный стенд мультиспектрального лазерного сканирования», «Электронная микроскопия», «Оптическая микроскопия» и «Атомно-силовой микроскоп». На данном учебно-научном комплексе (УНК) исследуются параметры фазовых ГОЭ-ДОЭ, характеризующихся поверхностным микрорельефом, имеющим нанометрический профиль.

Обучающиеся на кафедрах студенты всегда имеют возможность получать информацию об основных направлениях деятельности кафедр, об особенностях учебного процесса и истории кафедры на собственном сайте кафедры. Каждый желающий может свободно зарегистрироваться на этом сайте, что позволит получать уведомления о новостях и обновлениях. Студенты также могут получить возможность выкладывать собственные новости при условии их

особой значимости. На сайт могут быть помещены ссылки на странички студенческих групп и сообществ.

Кафедры имеют тесные связи с научными предприятиями РАН и НИИ по оптическому и лазерному приборостроению. На их базе организуются производственные практики, по материалам которых выполняются курсовые и дипломные проекты. К учебному процессу кафедры привлекают многих ведущих специалистов, профессоров и докторов наук.

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

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

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

мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;

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

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

обеспечения компетентности преподавательского состава;

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

информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Важным условием повышения эффективности учебного процесса и качества образования является получение данных о ритмичности работы студентов над учебным материалом, регулярности проведения контрольных мероприятий, эффективности промежуточных и итоговых аттестаций в реальном масштабе времени. В МГТУ им. Н.Э. Баумана эффективный контроль реализации образовательного стандарта должен осуществляться посредством применения современных информационных технологий, реализованных в системе управления учебным процессом «Электронный университет». С помощью этой системы в режиме реального времени осуществляется контроль посещения занятий студентами, выполнение лабораторных работ, выполнение самостоятельных работ, домашних заданий, курсовых и дипломных работ и проектов, а также итоговой аттестации по каждой дисциплине. Электронная система управления должна оперативно предоставлять информацию кураторам

студенческих групп, определять рейтинг каждого студента в группе и на курсе, обеспечивать информацией личный кабинет студента, с помощью аналитической подсистемы производить анализ данных с целью поиска оптимальных вариантов организации учебного процесса и управления самостоятельной работой студентов.

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

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

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

График проведения контроля знаний, результаты промежуточного и итогового контроля доступны студентам через Интернет через его личный кабинет.

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:**

Доцент кафедры РЛ-2МГТУ им. Н.Э.Баумана  
доцент, кандидат технических наук

А.М. Хорохоров

Доцент кафедры РЛ-2МГТУ им. Н.Э.Баумана  
доцент, кандидат технических наук

Н.М. Вереникина

Главный инженер ФНПЦ ОАО  
«Красногорский завод им. С.А. Зверева»,  
кандидат технических

А.П. Тарасов

### **Эксперты:**

Генеральный директор НПО «Геофизика НВ»,  
доктор технических наук

В.А. Солдатенков

Директор институт Геохимии и  
аналитической химии им.  
В.И. Вернадского РАН,  
академик

Э.М. Голимов

Проректор по учебно-методической работе

С.В. Коршунов

Начальник Управления  
образовательных стандартов и программ

Д.В. Строганов