

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана»**



Утверждаю

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.А. Александров

«18» марта 2013 г.



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

**по специальности**

**151701 Проектирование технологических машин и комплексов**

Квалификация (степень)

**Специалист**

Принят Ученым советом

МГТУ им. Н.Э. Баумана

«18» марта 2013 г.

Москва, 2013 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Специальность **151701 «Проектирование технологических машин и комплексов»** утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2011 г. N 521.

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности **151701 «Проектирование технологических машин и комплексов»** на основе Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732 и законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты и требования, в результате утверждения в отношении МГТУ им. Н.Э. Баумана категории «Национальный исследовательский университет техники и технологий».

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

Образовательный стандарт разработан с участием Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, Управления образовательных стандартов и программ, Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедр Научно-учебного комплекса «Машиностроительные технологии»: «Металлорежущие станки» (МТ-1), «Инструментальная техника и технологии» (МТ-2), «Технология машиностроения» (МТ-3), «Литейные технологии» (МТ-5) «Технологии обработки давлением» (МТ-6), «Технологии сварки и диагностики» (МТ-7), «Оборудование и технологии прокатки» МТ-10, «Лазерные технологии в машиностроении» (МТ-12), «Вакуумная и компрессорная техника» (Э-5)

факультета «Энергомашиностроение», Института машиноведения (ИМАШ) им. А.А. Благонравова РАН.

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

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

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

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

*Из положения о ремесленном учебном заведении  
Московского воспитательного дома*

## **МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

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

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

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

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

МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1989 г. первым в стране получил статус технического Университета. В 1995 г. Указом Президента РФ МГТУ им. Н.Э. Баумана включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов России. В 2006 г. стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов в рамках приоритетного национального проекта «Образование». В 2009 г. установлена категория «Национальный исследовательский университет».

Основой подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана выступает гармоничное сочетание фундаментального естественнонаучного, технического и социогуманитарного образования с высоким уровнем практико-ориентированного обучения, предусматривающего непосредственное участие студентов в научных исследованиях и опытно-конструкторских разработках Университета.

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

Основополагающими направлениями деятельности Университета являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	2
МИССИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА .....	4
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА.....	8
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ .....	9
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ .....	13
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ .....	14
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	18
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА .....	35
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА .....	78
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА.....	99
9. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЕРТИЗЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА.....	102

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

1.1. Настоящий образовательный стандарт высшего профессионального образования Университета (ОСУ) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ подготовки специалистов по специальности **151701 «Проектирование технологических машин и комплексов»** 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 указанной выше специальности 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 данной специальности;

1.3.2. Студенты университета, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению ООП вуза по данной специальности;

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

1.3.4. Должностные лица и руководители подразделений университета, осуществляющие управление качеством образовательного процесса в университете;



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

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

1.3.7. Органы, обеспечивающие финансирование образования;

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

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

1.3.10. Абитуриенты, принимающие решение о выборе специальности.

## 2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

- ВПО** – высшее профессиональное образование;
- ООП** – основная образовательная программа;
- ОК** – общекультурные компетенции;

- ОСУ** – образовательный стандарт высшего профессионального образования Университета;
- ОП** – общепрофессиональные компетенции;
- ПК** – профессиональные компетенции;
- ПСК** – профильно-специализированные компетенции;
- УЦ ООП** – учебный цикл основной образовательной программы;
- ФГОС ВПО** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ

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

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

Таблица 1.

Сроки, трудоемкость освоения ООП и квалификация (степень) выпускников

Наименование ООП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП, включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)*)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
ООП подготовки специалиста	65	специалист	5 лет 10 месяцев	360**)

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

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

3.3. Специализации по данной специальности определяются профилирующими кафедрами, ответственными за разработку ООП и качество

подготовки выпускников по данной специальности, и утверждаются приказом ректора (от 10.10.2012 г. № 02.01-03/1583).

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

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

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

4.1. Область профессиональной деятельности специалистов включает: совокупность технологических процессов, технологических машин, технических и технологических комплексов и систем машиностроительного производства в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении, направленном на создание конкурентоспособной продукции, основанной на применении современных методов и средств проектирования, расчета, математического, физического и компьютерного моделирования функционирования объектов профессиональной деятельности.

4.2. Объектами профессиональной деятельности специалистов являются:

- технологические и производственные процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- машины и оборудование технологических комплексов машиностроительных производств;

- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения;
- технологические системы операций, процессов, производственных подразделений и предприятий машиностроения;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий машиностроительного производства;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

#### 4.3. Виды профессиональной деятельности:

Специалист подготавливается для следующих видов деятельности:

- производственно и проектно-технологическая,
- организационно-управленческая,
- научно-исследовательская,
- проектно-конструкторская.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, определяет содержание его образовательной программы, разрабатываемой высшим учебным заведением совместно с заинтересованными работодателями.

#### 4.4. Задачи профессиональной деятельности специалистов.

Специалист по специальности **151701 «Проектирование технологических машин и комплексов»** должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

***производственно и проектно-технологическая деятельность:***

- освоение и эксплуатация технологических машин, систем, различных комплексов;
- участие в работах по доводке и освоению технологического оборудования и

технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

- проектирование новых технологических процессов, технологической оснастки и других средств технологического оснащения при технической реконструкции и создании новых производств;
- разработка и оптимизация планировочных решений рабочих мест, производственных участков, линий, и других подразделений машиностроительных производств;
- подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов, машин, систем, комплексов;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ и техники безопасности;
- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка оборудования и программных средств технологических машин, и комплексов;
- информационное обеспечение монтажа, наладка, испытания и сдачи в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;

***организационно-управленческая деятельность:***

- организация работы малых коллективов исполнителей;
- составление технической документации и подготовка отчетности по установленным формам;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;



- выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, приводов, систем, различных комплексов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;
- проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков;

***научно-исследовательская деятельность:***

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительного производства;
- математическое моделирование машин, приводов, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и по внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

***проектно-конструкторская деятельность:***

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических машин и комплексов, изделий машиностроения и технологий их изготовления;
- расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием

стандартных средств автоматизации проектирования;

- разработка проектной, рабочей и другой технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

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

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

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

- общекультурные,
- профессиональные

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

В состав **профессиональных** компетенций входят общепрофессиональные (инвариантные для родственных направлений профессиональной подготовки) и компетенции в организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно и проектно-технологической деятельности.

Развитием профессиональных компетенций являются **профессионально-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**: познавательными (П), творческими (Т), социально-личностными (СЛ).

***Познавательные компетенции (П):***

- способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (П-1);
- обладание культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных (П-2);
- способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (П-3);
- свободное владение русским языком как средством делового общения и обмена научно-технической информацией (П-4);
- владение, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (П-5);
- владение методами и средствами получения, хранения, переработки 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

аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (П-7).

***творческие компетенции (Т):***

- способность осуществлять анализ сложных проблемных, противоречивых ситуаций, получать новые знания и вырабатывать новые процедуры на основе как логических, так и внелогических методов (Т-1);
- способность принимать верные (в том числе интуитивные) решения в проблемных ситуациях и условиях неопределенности, предвидеть точки резкой смены парадигмы развития и возможные изменения в функционирования систем (Т-2);
- способность использовать механизмы и закономерности мыслительной деятельности при решении широкого круга нечётко поставленных научно-исследовательских, проектно-конструкторских, экономических и общественно-политических задач, требующих применения творческого потенциала в условиях неопределенной ситуации (Т-3);
- способность к целенному видоизменению и совершенствованию, как логических (формальных), так и внелогических (интуитивных) структурных составляющих мыслительной деятельности для планомерного развития творческого потенциала (Т-4).

***социально-личностные компетенции (СЛ):***

- способность строить в коллективе конструктивные отношения, эффективно работать в качестве руководителя творческой группы, в том числе междисциплинарной и международной, с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач (СЛ-1);
- способность соблюдать общепринятые в социальном межкультурном взаимодействии нормы морали и права, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (СЛ-2);
- готовность участвовать в принятии групповых решений, разрешать

конфликты ненасильственно, участвовать в поддержании и улучшении демократических институтов (СЛ-3);

- владение культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, мотивацией и способностями для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности (СЛ-4);
- способность формировать и отстаивать свою гражданскую позицию на основе патриотизма, осознания социальной значимости своей будущей профессии, устойчивой мотивации к профессиональной деятельности, ощущения принадлежности к выдающимся научно-педагогическим школам Университета и приверженности к корпоративным ценностям ИМТУ-МВТУ-МГТУ им. Н. Э. Баумана (СЛ-5);
- готовность к самостоятельной работе, владение методами достижения высокой работоспособности и обеспечения эффективности своих действий, владение приемами защиты от эмоциональной перегрузки (СЛ-6);
- владение средствами укрепления здоровья, коррекции физического развития посредством физкультуры и спорта, поддержания физического уровня, необходимого для процесса обучения в Университете и для полноценной социальной и профессиональной деятельности после его окончания (СЛ-7).

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

***общепрофессиональными (ОП):***

- владение методами инженерной графики, анализа и синтеза типовых механизмов машин в проектно – конструкторской деятельности (ОП-1);
- способность применять методы расчета и оценки прочности конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, знаний о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел (ОП-2);
- владение методами организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; готовность к

постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности (ОП-3);

- способность использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации (ОП-4);
- способность применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации (ОП-5);
- способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических машин, технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ОП-6);
- владение методами оценки и формирования свойств материалов для проектируемых объектов (ОП-7);
- владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОП-8);
- способность к работе в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОП-9);
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОП-10).

**по видам деятельности:**

***производственно и проектно-технологическая деятельность (ПТ):***

- способность обеспечивать технологичность изделий и проектировать технологические машины, технологические процессы и технологическую оснастку для их изготовления, контролировать соблюдение

технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПТ-1);

- способность проектировать оснащение рабочих мест, решать задачи размещения технологического оборудования и его освоения (ПТ-2);
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПТ-3);
- способность принимать участие в работах по проектированию технологических процессов в соответствии с техническими заданиями и с использованием стандартных средств автоматизации технологического проектирования (ПТ-4);
- способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов, технологических машин, и комплексов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПТ-5);

***организационно-управленческая деятельность (ОУ):***

- умение разрабатывать техническую документацию и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии (ОУ-1);
- способность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технологических машин и комплексов, технических средств, систем, процессов, и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ОУ-2);
- способность обеспечивать защиту и оценку стоимости проектируемых объектов интеллектуальной деятельности (ОУ-3);
- умение подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических

расчетов (ОУ-4);

- способность подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения (ОУ-5);

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

- способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующей специализации подготовки (НИ-1);
- способность обеспечивать моделирование технологических процессов, оснастки, технологических машин, и комплексов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (НИ-2);

***проектно-конструкторская деятельность (ПК):***

- умение применять стандартные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения, используемых в конструкциях технологических машин и комплексов (ПК-1);
- способность принимать участие в работах по проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-2);
- способность подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технологических машин, технологической оснастки, специального оборудования, средств механизации и автоматизации с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения (ПК-3);



- способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-4).

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

**5.3.1 Специализация № 1. «Проектирование металлорежущих станков и автоматизированных станочных комплексов»:**

- способность в своей профессиональной деятельности применять технические характеристики и эксплуатационные свойства современных металлорежущих станков, системы их компьютерного управления, комплектующие элементы и узлы (приводы, направляющие, корпусные детали, микропроцессорные устройства, программируемые контроллеры, системы диагностики) (ПСК 1.1);
- способность использовать основные принципы системного проектирования при создании металлорежущих станков и автоматизированных станочных комплексов (ПСК-1.2);
- способность разрабатывать и применять компьютерно-информационное обеспечение жизненного цикла металлорежущих станков и автоматизированных станочных комплексов (ПСК-1.3);
- способность в своей профессиональной деятельности применять методы испытаний станков, номенклатуру испытательного оборудования, правила и особенности их эксплуатации (ПСК-1.4);
- умение обеспечивать сервис, эксплуатацию, ремонт, оценку уровня

работоспособности, качества, надежности и конкурентоспособности металлорежущих станков (ПСК-1.5);

- способность использовать современные CAD (системы автоматизированного проектирования) и CAM (системы автоматизированной технологической подготовки производства) для проектирования 3-D деталей и создания управляющих программ для их многокоординатной обработки (ПСК-1.6).

### **5.3. 2. Специализация № 2. «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов машиностроения»:**

- умение проектировать высокоэффективные технологические процессы механической и физико-технической обработки на современном технологическом оборудовании (ПСК-2.1);
- умение выполнять расчеты параметров режимов и условий обработки резанием, состава технологического оборудования и технологической оснастки для достижения оптимальных показателей механической и физико-технической обработки (ПСК-2.2);
- умение выполнить расчет и проектирование режущего инструмента, технологической и инструментальной оснастки оптимальных конструкций (ПСК-2.3);
- умение проектировать технологические процессы изготовления режущих инструментов, штампов и пресс-форм, станко-инструментальной и контрольно-измерительной оснастки (ПСК-2.4);
- способность выполнить планирование инженерно-технических работ при освоении выпуска новых изделий, модернизации и подготовке основного механообрабатывающего производства (ПСК-2.5);
- умение выполнять анализ функционирования участков и цехов механической обработки с целью разработки необходимых мероприятий для устойчивого функционирования и технической модернизации (ПСК-2.6);
- способность выполнять анализ патентной и научно-технической

информации для инновационных разработок в области механической и физико-технической обработки, технологического оборудования и оснастки (ПСК-2.7);

- способность планировать и выполнять теоретические и экспериментальные исследования, физического, математического и компьютерного моделирования процессов механической и физико-технической обработки и технологической оснастки (ПСК-2.8).

### **5.3.3 Специализация № 3. «Проектирование технологических комплексов механосборочных производств»:**

- способность вести обследование действующего производства с целью выявления направлений технической реконструкции производства, разрабатывать необходимую предпроектную документацию (ПСК-3.1);
- способность проектировать прогрессивные технологические процессы изготовления, контроля и испытания изделий, необходимую технологическую оснастку, выбрать и обосновать необходимое технологическое, контрольно-испытательное и подъемно-транспортное оборудование при техническом перевооружении, реновации и создании новых производств (ПСК-3.2);
- способность в своей профессиональной деятельности применять особенности создания технологических комплексов механосборочных производств и их основные технические характеристики, способность определять параметры проектируемых технологических комплексов и производственных систем – состав и количество оборудования, число работающих, необходимую производственную площадь и проводить технико-экономическое обоснование предлагаемых вариантов (ПСК-3.3);
- способность решать задачи структурной и параметрической оптимизации компоновочно-планировочных решений технологических комплексов и производственных систем, использовать системы автоматизированного проектирования для разработки и оформления проектной и рабочей

документации (ПСК-3.4);

- владение методологией научных исследований, методиками планирования экспериментов и выполнения теоретических и экспериментальных исследований для разработки новых технологических процессов и создания технологических комплексов (ПСК-3.5);
- способность комплексно решать задачи разработки систем обеспечения функционирования производства, предназначенных для контроля качества продукции, хранения и транспортирования объектов производства, инструментального, ремонтного и технического обеспечения производства, охраны труда, утилизации отходов (ПСК-3.6);
- способность разработать задания на проектирование строительной, энергетической, санитарно-технической и других специальных частей проекта (ПСК-3.7).

#### **5.3.4 Специализация № 4 «Проектирование технологических комплексов литейного производства»:**

- способность в своей профессиональной деятельности применять достижения мировой практики изготовления литых заготовок литьем в разовых песчаных формах и специальными способами литья, конструктивные особенности и характеристики оборудования (ПСК-4.1);
- умение выбирать по комплексному показателю качества лучший технологический способ и оборудование для изготовления литой заготовки для заданной детали, при обеспечении минимальных трудовых, энергетических и материальных затрат (ПСК-4.2);
- способность разрабатывать технологию изготовления отливки, включая создание программно-геометрической модели отливки в системе 3D и использовать современные методики САПР технологии, другие автоматизированные системы автоматизированной технологической подготовки производства, включая проектирование сложной и дорогостоящей технологической оснастки (ПСК-4.3);

- способность участвовать в отладке техпроцессов, особенно для изготовления заготовок для ответственных деталей и других литейных изделий, начиная от изготовления формовочных смесей, стержней и кончая финишной обработкой отливок (ПСК-4.4);
- способность в своей профессиональной деятельности применять современные направления совершенствования литейного оборудования и способов повышения их производительности, надежности и качества выпускаемых литейных изделий, методики контроля основных параметров и характеристик оборудования, основные принципы создания автоматизированных гибких и интегрированных производств отливок (ПСК-4.5);
- умение разрабатывать новые конструкции литейных машин и установок, анализировать многооперационный литейный процесс на предмет его механизации и автоматизации, выбирать конструктивно-технологическую схему будущей машины, отличающуюся новизной и конкурентно-способностью (ПСК- 4.6);
- способность к участию в современной работе с технологами, специалистами по приводам и системам управления (ПСК-4.7);
- умение формулировать возникающие проблемы, цели и задачи научных исследований, разрабатывать методики теоретических исследований, применять системный подход к созданию множества возможных технических решений объекта проектирования в форме его обобщенной структурной модели, анализировать полученные варианты для выбора лучшего, выделяя принципиально новые (ПСК-4.8).
- способность проектировать и эксплуатировать автоматизированные технологические комплексы, автоматические литейные модули и линии (ПСК-4.9).

### **5.3.5 Специализация 5 «Проектирование технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства»:**

- способность проектировать оптимальный технологический процесс обработки давлением (ПСК-5.1);
- способность проектировать штамповую оснастку с использованием средств автоматизированного проектирования, обеспечив технологичность ее изготовления (ПСК-5.2);
- способность проектировать средства автоматизации, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и повышающие производительность труда (ПСК-5.3);
- способность разрабатывать техническое задание на систему управления и диагностики для технологического комплекса кузнечно-штамповочного производства (ПСК-5.4);
- способность проектировать технологическое оборудование для технологического комплекса кузнечно-штамповочного производства (ПСК-5.5);
- способность проектировать технологический комплекс кузнечно-штамповочного производства на основе комплексного анализа конструктивных особенностей, технологических, организационных, экономических факторов и безопасности жизнедеятельности (ПСК-5.6).

#### **5.3.6. Специализация № 6. «Проектирование технологических комплексов сварочного производства»:**

- способность проводить анализ и разработку структурных и функциональных схем современных технологических сварочных комплексов, обосновывать технические требования к элементам и узлам сварочного оборудования на базе общего технического задания, разрабатывать технические задания на исследования и конструирование элементного состава оборудования, выполнять инженерные расчеты основных узлов (ПСК-6.1);
- способность формулировать техническое задание на разработку средств автоматизации и выбирать основные элементы автоматического управления

сварочными процессами (ПСК-6.2);

- способность проектировать системы комплексного контроля и диагностики сварных соединений, выбирать средства автоматического управления и обработки получаемой при контроле информации (ПСК-6.3);
- умение выбирать по комплексному показателю качества лучший технологический процесс и оборудование для изготовления сварной конструкции или изделия, при обеспечении минимальных трудовых, энергетических и материальных затрат (ПСК-6.4);
- способность в своей профессиональной деятельности применять направления совершенствования сварочного оборудования и способов повышения их производительности, надежности и качества выпускаемых сварных конструкций и изделий, методик контроля и диагностики сварных соединений и конструкций, основных принципов создания автоматизированных и роботизированных комплексов для сварки (ПСК-6.5);
- умение выполнять расчеты тепловых процессов и напряженно-деформированного состояния сварных соединений при различных способах сварки аналитическим и численным методами, проводить анализ структурных и фазовых превращений в металле при нагреве и охлаждении и оценивать их влияние на конечные свойства сварных соединений (ПСК-6.6);
- умение проектировать технологические процессы с применением эффективных сварочных источников энергии, использовать достижения современной техники для автоматизации сварочных технологических процессов, прогнозировать результаты и эксплуатационные свойства сварных соединений, проводить оценку функциональных возможностей сварочных установок и оснастки (ПСК-6.7);
- умение проектировать технологические комплексы и сборочно-сварочные приспособления с компьютерным тестированием их функциональных возможностей и выполнять типовые расчеты в задачах технологической

подготовки сварочного производства с использованием САПР (ПСК-6.8).

**5.3.7 Специализация № 7. «Проектирование технологических комплексов прокатного производства»:**

- способность разработать на основе новейших достижений современные техно-логические процессы и оборудование прокатного производства (ПСК-7.1);
- владение принципами и особенностями создания машин и автоматизированных технологических комплексов в прокатном производстве (ПСК-7.2);
- умение разрабатывать машины и автоматизированные технологические комплексы прокатного производства на основе анализа конструктивных особенностей, технологических, организационных, экономических факторов и безопасности жизнедеятельности (ПСК-7.3);
- умение выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию машин и автоматизированных технологических комплексов прокатного производства (ПСК-7.4);
- способность использовать современные методы моделирования, исследования и расчетов технологических комплексов в прокатном производстве (ПСК-7.5);
- владение современными методами анализа и решения тепловых задач и напряженно-деформированного состояния металла (ПСК-7.6);
- способность анализировать напряженно-деформированное состояние основных узлов и деталей технологических комплексов прокатного производства, используя современные методы математического моделирования (ПСК-7.7).

**5.3.8 Специализация № 8. «Проектирование промышленных технологических комплексов с использованием высококонцентрированных потоков энергии»:**

- способность анализировать основные направления развития лазерной



техники и технологии в России и в мире (ПСК-8.1);

- способность к сотрудничеству с иностранными фирмами и организациями в области научно-исследовательской работы и разработки нового лазерного оборудования и технологий (ПСК-8.2);
- способность формулировать требования к оборудованию для проведения научных исследований в области лазерной техники и технологии, осуществлять правильный отбор и подготовку образцов для исследований, составлять планы экспериментов, использовать специальные программные продукты для обработки результатов (ПСК-8.3);
- способность проводить анализ и разработку структурных и функциональных схем современных технологических лазерных комплексов, обосновывать технические требования к элементам и узлам технологических лазеров на базе общего технического задания, разрабатывать технические задания на исследования и конструирование элементного состава технологических лазеров; выполнять инженерные расчеты основных узлов (ПСК-8.4);
- способность классифицировать режимы работы лазеров, вычислять оптимальные параметры излучателей, настраивать и юстировать основные типы лазеров (ПСК-8.5);
- способность анализировать методы высокоэффективных процессов обработки материалов и выбирать оптимальный метод для конкретного технологического процесса (ПСК-8.6);
- умение проектировать технологические процессы с применением лазерного излучения, использовать достижения современной техники для автоматизации лазерных технологических процессов, прогнозировать результаты и эксплуатационные свойства материалов, обработанных лазерным излучением, проводить оценку функциональных возможностей лазерных установок и оснастки к ним (ПСК-8.7);
- способность профессионально организовать и вести технологический

процесс на всех типах современных лазерных технологических комплексов (ПСК-8.8);

- способность обеспечить параметры качества технологического процесса и надежность лазерных технологических комплексов и его составных частей (ПСК-8.9);
- умение формулировать основные принципы неразрушающих испытаний, правила проведения температурных тензометрических и пространственных измерений в лазерных технологиях, формулировать технические требования и проводить выбор необходимого средства измерений, обрабатывать полученные результаты измерений (ПСК-8.10);
- способность формировать структуру совместного описания технологии и оборудования в виде формализованной кибернетической модели, выбрать систему для контроля и управления лазерным технологическим процессом, умение применять в инженерной практике устройства и принципы управления энергетическими, временными, пространственными и спектральными параметрами излучения (ПСК-8.11);
- умение выполнять расчеты тепловых процессов при различных видах лазерной обработки аналитическим и численным методами; проводить анализ структурных и фазовых превращений в металле при нагреве и охлаждении и оценивать их влияние на конечные свойства металла изделия при различных видах лазерной обработки (ПСК-8.12).

#### **5.3.9 Специализация № 9. «Проектирование и разработка вакуумных, компрессорных машин и комплексов и пневмооборудования»:**

- умение применять принципы и методы проектирования и разработки вакуумных, компрессорных машин и комплексов и пневмооборудования (ПСК-9.1);
- умение на основе новейших достижений разработать современные вакуумные и компрессорные машины, вакуумные агрегаты и компрессорные станции (ПСК-9.2);

- владение новейшими методами анализа и решения комплексных инженерных задач в вакуумной и компрессорной технике (ПСК-9.3);
- умение разрабатывать вакуумные, компрессорные машины и комплексы на основе анализа конструктивных особенностей, технологических, организационных, экономических факторов и безопасности жизнедеятельности (ПСК-9.4);
- умение разрабатывать технико-экономическое обоснование целесообразности выполнения проектно-конструкторских и технологических работ по созданию вакуумных, компрессорных машин и пневмооборудования (ПСК-9.5);
- способность использовать новейшие методы моделирования, исследования, испытания и расчета вакуумных, компрессорных машин, комплексов и пневмооборудования (ПСК-9.6).

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

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

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

и разделов:

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

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

Вариативная (специализированная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в аспирантуре.

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

В результате студент должен

**знать:**

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

**уметь:**

- анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде библиографических и реферативных обзоров;
- готовить аннотации (в том числе на иностранном языке), презентации, оформлять статьи и отчеты о научно-исследовательской работе с использованием информационных технологий;
- анализировать проблемы, выявлять причины их появления и связи между действующими факторами;
- применять знания и умения в нестандартных ситуациях;
- проявлять уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям, образу жизни, поведению, чувствам, мнениям, идеям, верованиям и обычаям членов профессионального коллектива и окружающей социальной среды;
- выстраивать конструктивные деловые и личные отношения в коллективе, организовывать его творческую работу 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 **С.1. «Гуманитарный, социальный и экономический цикл»** должна содержать следующие дисциплины: «Иностранный язык», «История», «Философия», «Экономика», «Правоведение». В результате их изучения обучающийся должен

**знать:**

- основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем;
- условия формирования личности, ее свободы, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры;
- роль науки в развитии цивилизации;
- современные социальные и этические проблемы;

- структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию;
- основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире;
- классические и современные социологические теории; особенности формальных и неформальных отношений;
- лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);
- особенности формальных и неформальных отношений;
- механизм возникновения и разрешения социальных конфликтов;
- методику проведения маркетинговых исследований с учетом специфики продукта и рынка; этику маркетинга;
- вклад научных школ МГТУ им. Н.Э. Баумана в развитие технического потенциала страны;

**уметь:**

- логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
- оценивать внешнеэкономическую, бюджетно-налоговую и денежно-кредитную политику государства;
- анализировать затраты и результаты собственной хозяйственной деятельности, применять балансовый метод для отображения материальных потоков;
- разрабатывать план маркетинговой деятельности предприятия с учетом специфики рынка и продукта;
- читать тексты на иностранном языке, передавать их содержание на родном или иностранном языке в устном и письменном виде;

**владеть:**

- навыками непредвзятой, многомерной оценки философских и научных

течений, направлений и школ;

- методами социологического исследования;
- приемами ведения дискуссии, полемики, диалога;
- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;
- анализом и прогнозированием социальных проблем, методикой проведения социологических исследований;
- экономической терминологией, лексикой; методами анализа предельных затрат и результатов;
- анализом конъюнктуры рынка (спрос, предложение, уровень цен);
- методами менеджмента и проведения маркетинговых исследований;
- нормами деловой переписки и делопроизводства.

6.4. Базовая часть цикла **С.2 «Математический и естественнонаучный цикл»** должна содержать следующие дисциплины: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Интегралы и дифференциальные уравнения», «Линейная алгебра и функции нескольких переменных», «Информатика», «Теоретическая механика», «Физика», «Химия», «Основы компьютерного проектирования», «Теория вероятности и математическая статистика». В результате их изучения студент должен:

**знать:**

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики;
- основы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач;
- законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей и газов, законы термодинамики,



статистические распределения, процессы переноса в газах, уравнения состояния реального газа;

- элементы физики жидкого и твердого состояния вещества;
- физику поверхностных явлений, законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции, уравнения Максвелла, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику;
- периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы, виды химической связи в различных типах соединений, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания кинетики химических реакций, свойства важнейших классов органических соединений;
- факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития;
- основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах, основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач, один из языков программирования, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей;
- основные понятия и законы механики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы;

**уметь:**

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;

- решать типовые задачи по основным разделам курса физики;
- использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией;
- работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии, архивы данных и программ, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения;
- самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем;

**Владеть:**

- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;
- навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения рН растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений;
- методами выбора рационального способа воздействия на окружающую

среду; методикой экономической оценки ущерба от деятельности предприятия; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;

- техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;
- навыками решения типовых задач по статике, кинематике и динамике.

6.5. Базовая часть **профессионального цикла С.3** должна содержать следующие дисциплины: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Сопротивление материалов», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Теория механизмов и машин», «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость», «Детали машин», «Подъемно-транспортные машины», «Электротехника и электроника», «Безопасность жизнедеятельности». В результате их изучения студент должен

**знать:**

- общие методы чтения чертежей различного уровня сложности и назначения;
- методы проведения оценки функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;
- критерии качества передачи движения механизмами разных видов; методы расчетов основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений;
- основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей;
- основные электротехнические законы и методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей;
- принципы действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов;
- основы электробезопасности;

- средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов;
- основные проблемы создания технологических машин и комплексов различных типов, машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;
- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

**уметь:**

- выполнять работы по проектированию технологических машин и комплексов, информационному обслуживанию, организации производства, управлению и техническому контролю в машиностроении;
- применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа в машиностроении для обоснованного принятия решений по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических машин и комплексов;
- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;
- решать разнообразные инженерно-технические задачи, возникающие в

процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических и других объектов;

- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД;
- выполнять расчеты на прочность и жесткость деталей машин и механизмов; экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств;
- проводить контроль параметров воздуха, шума, вибраций, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на работающих и окружающую среду, оценивать их соответствие нормативным требованиям;

**Владеть:**

- методами проведения технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов;
- методами изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве;
- требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- навыками осуществления профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;
- методами построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц;
- методами анализа электрических, магнитных и электронных цепей.

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

6.6.1. Специализация 1. **«Проектирование металлорежущих станков и автоматизированных станочных комплексов»**, дисциплины – «Теоретические основы расчета и проектирования станков»; «Основы системного проектирования и структуры станков»; «Проектирование гидро-пнеumoприводов станков»; «Проектирование электроприводов станков»; «Механика станочных приводов»; «Управление электромеханическими системами станков»; «Теория проектирования автоматизированных станков»; «Оптимизация проектирования станков и комплексов»; «Целевые устройства станочных комплексов»; «Системы программного управления станками»; «Анализ проектно-конструкторских решений в станкостроении»; «Испытания станков и станочных систем»; «Микропроцессорные системы станков и комплексов»; «Основы научных исследований»; «Научно-исследовательская работа».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- основные положения инвестиционных процессов в разработке станков и автоматизированных станочных систем, технологические возможности современного оборудования механообрабатывающего и сборочного производства;
- точность и производительность, надежность, экономические критерии оценки применяемого и разрабатываемого станочного и вспомогательного оборудования;
- основы системного проектирования, структуру и кинематику станков, станочных, сборочных, транспортных и накопительных систем механообрабатывающего и сборочного производства;
- процессы проектирования гибких, высокопроизводительных систем и комплексов;
- принципы программного управления технологическим оборудованием,

методы испытаний станков и номенклатуру испытательной аппаратуры;

- основные принципы обеспечения сервиса эксплуатации, оценки качества и конкурентоспособности станков и станочных систем;
- основные принципы структурной и параметрической оптимизации конструкций и компоновок металлорежущих станков и станочных систем;
- методы автоматизированного проектирования станков и станочных систем;
- методы предпроектного обследования действующих машиностроительных производств, оценки их технического уровня, определения станкоемкости и трудоемкости изготовления изделий основного и вспомогательного производства;
- расчета количества основного и вспомогательного оборудования, рабочих мест и количества персонала, обслуживающего станочную систему;

**УМЕТЬ:**

- провести предпроектные исследования номенклатуры выпускаемого станочного оборудования, выбрать наиболее эффективные варианты структуры и компоновки вновь разрабатываемых станков и модернизации существующего станочного парка;
- разрабатывать техническую документацию на проектирование и модернизацию основного и вспомогательного оборудования, используемого в механосборочном производстве;
- использовать принципы математического моделирования и оптимизации структур, компоновок и конструкций металлорежущих станков и систем;
- использовать принципы математической обработки результатов исследований параметров станков и систем;
- проводить физическое и математическое моделирование конструкций и компоновок металлорежущих станков, систем, вспомогательного оборудования и его узлов;

**ВЛАДЕТЬ:**

- навыками автоматизированного проектирования металлорежущих станков, вспомогательного оборудования, средств автоматизации, приспособлений, оснастки;
- навыками эксплуатации и модернизации измерительных, контрольно-сортировочных, испытательных и других технологических машин и оборудования, используемого при реализации технологических процессов обработки, сборки и испытания изделий;
- навыками составления управляющих программ для обработки изделий на станках с ЧПУ;
- навыками оформления проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями ГОСТР 21.1101-2009, ЕСТПП, ЕСКД и другими нормативными актами.

6.6.2. Специализация 2. «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов машиностроения», дисциплины – «Основы теории резания», «Проектирование операций механической обработки», «Металлорежущее оборудование», «Основы проектирования режущих инструментов», «Технология инструментального производства», «Основы технологии машиностроения», «Производство штампов и прессформ», «Теория физико-химических методов обработки».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- современное состояние и перспективы развития машиностроительных технологий, инструмента и технологического оборудования механической и физико-технической обработки;
- основные положения теории резания металлов, физические основы физико-технических методов обработки;
- область применения, основные технико-экономические характеристики и показатели механической и физико-технической обработки;



- состав и структуру технологических операций обработки резанием, особенности формирования качества и точности поверхностей, прецизионную обработку;
- способы повышения производительности и надёжности процессов и инструментально-технологической оснастки механической и физико-технической обработки;
- возможности современного технологического оборудования механообрабатывающего производства, контрольно-измерительного и диагностического комплекса, автоматизации производственных процессов;
- принципы проектирования высокоэффективных технологических процессов обработки резанием на современном оборудовании, особенности технологии изготовления режущих инструментов;
- основные виды и области применения современного металлорежущего инструмента и технологической оснастки;
- методики расчета и проектирования высоконадёжных и производительных режущих инструментов;
- современные инструментальные материалы и области их применения;
- методики расчета параметров рациональных режимов и условий обработки резанием, динамических, прочностных, кинематических, точностных, энергетических и экономических характеристик и показателей технологических процессов механической и физико-технической обработки;
- систему планирования, содержание расчетных и инженерно-технических работ при освоении выпуска новых изделий, модернизации и подготовке основного механообрабатывающего производства;
- принципы оптимизации производственных процессов, состава технологического оборудования и инструментальной оснастки;
- методы планирования и проведения научных и экспериментальных исследований процессов механической и физико-технической обработки и

технологического оборудования и оснастки;

- структуру научно-технической литературы, систему электронных информационных средств по физико-технической обработке;

**уметь:**

- проектировать технологические операции механической и физико-технической обработки;
- рассчитывать параметры режима и устанавливать оптимальные условия обработки;
- установить состав технологического оборудования, технологической оснастки и средств измерительной техники для достижения оптимальных показателей процесса обработки;
- разрабатывать с учетом специфики технологический процесс изготовления режущего инструмента, штампов, пресс-форм и контрольно-измерительных средств;
- формулировать выводы и предложения по повышению эффективности производства на основе современных методов анализа, физического и математического моделирования, по результатам исследований технологических операций;
- выполнять расчеты и оптимизацию конструктивных параметров специального режущего инструмента, технологических и специальных приспособлений; проектировать режущий инструмент и технологическую оснастку;
- осуществлять надзор за работой и выявлять причины и виды отказов режущих инструментов и приспособлений;
- устанавливать нормы расхода инструментов и энергии;
- определять оптимальные марки инструментальных материалов и СОЖ;
- организовывать систему утилизации отходов механической и физико-технической обработки в соответствии с экологическими нормами;

- выполнять анализ функционирования участков и цехов механической обработки для выявления слабых и неэффективно работающих звеньев с целью разработки мероприятий технической модернизации;
- создавать конкурентоспособные технологические процессы механической и физико-технической обработки, оборудование и инструменты, основанные на новых физических эффектах;
- работать с научно-технической литературой, с электронными базами знаний, анализировать патенты;

**Владеть:**

- навыками сбора и анализа исходных данных при проектировании технологических процессов изготовления деталей методами механической и физико-технической обработки;
- навыками расчета кинематических, геометрических, динамических показателей, параметров режима обработки, энергозатрат, нормирования трудозатрат, экономических показателей механической и физико-технической обработки;
- навыками проектирования технологических процессов механической и физико-технической обработки;
- навыками изготовления режущих инструментов, штампов и пресс-форм и контрольно-измерительных средств;
- навыками проектирования основных видов режущих инструментов и станко-инструментальной оснастки;
- навыками проведения научных исследований, планирования экспериментов, физического, математического и компьютерного моделирования, основными приёмами техники экспериментов;
- навыками анализа научно-технической информации и патентного поиска, оценки научно технических решений;
- навыками разработки предложений по модернизации и инновациям в

области механической и физико-технической обработки;

- навыками обеспечения информационной безопасности;
- навыками создания научно-технической документации на технологическую оснастку и новые технологические процессы механической и физико-технической обработки, оформления проектной документации в соответствии с ЕСКД, ЕСТПП, СПДС и другими нормативными документами.

6.6.3. Специализация 3. «**Проектирование технологических комплексов механосборочных производств**» дисциплины – «Основы строительного проектирования»; «Оборудование технологических комплексов»; «Технология и оборудование заготовительного производства»; «Моделирование технологических объектов в машиностроении»; «Технология сборки машин»; «Оснастка технологических комплексов»; «Технология производства машин»; «Транспортно-складская система завода»; «Проектирование операций обработки на станках с ЧПУ»; «Комплексная автоматизация технологических процессов»; «Проектирование технологических комплексов механосборочного производства»; «Научно-исследовательская работа», «Обоснование экономической эффективности инвестиций»; «Технологическое проектирование автоматических линий и гибких производственных систем»; «Контроль и испытания в технологических комплексах», «Технология изготовления прецизионных изделий».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- основные положения, регламентирующие инвестиционный процесс разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектов технического перевооружения и реконструкции существующих, а также создания новых технологических комплексов;
- технологические возможности современного оборудования

механосборочного производства, прогрессивных технологических методов получения заготовок их обработки и сборки изделий;

- особенности создания технологических комплексов механосборочных производств и их основные технико-экономические характеристики;
- принципы проектирования гибких, высокопроизводительных технологических процессов изготовления изделий машиностроения и средств их технологического оснащения;
- методы предпроектного обследования действующих производств, оценки их технического уровня;
- определения станкоемкости и трудоемкости изготовления изделий основного и вспомогательного производства;
- расчета количества станков, рабочих мест и работающих цеха;
- формирования, моделирования и оптимизации размещения технологически ориентированных структур оборудования в пространстве цеха;
- определения численности производственных рабочих, производственной площади, разработки и оптимизации компоновочного плана и планов расположения оборудования и рабочих мест производственных, вспомогательных участков и служб цеха;
- основные положения по проектированию цехов смежного производства;

**УМЕТЬ:**

- провести обследование действующих участков и цехов механосборочного производства, выявить «узкие места» производства и выбрать наиболее эффективный вариант их технического перевооружения;
- выбрать или разработать прогрессивные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий машиностроения;
- спроектировать необходимую технологическую оснастку и специальное оборудование;
- определить структуру и параметры технологического комплекса и

производственной системы с использованием математического моделирования и оптимизации;

- осуществлять планирование, постановку, проведение исследований технологических операций и процессов изготовления деталей и сборки машин, обрабатывать результаты экспериментов, формировать выводы и предложения, используя современные методы физического и математического моделирования и оптимизации;

**Владеть:**

- навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов, изготовления изделий, оборудования и технологических комплексов;
- навыками разработки технологических процессов изготовления, контроля и испытания машиностроительных изделий;
- навыками проектирования технологических комплексов и производственных систем механосборочного производства;
- навыками оформления проектной и рабочей документацию в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2009, ЕСТПП, ЕСКД, СПДС и другими нормативными актами.

6.6.4. Специализация 4. **«Проектирование технологических комплексов литейного производства»** дисциплины – «Технология формовочных материалов», «Общая технология литейного производства», «Специальная технология», «Оборудование литейных цехов», «Электропривод литейных машин», «Литейные сплавы и плавка», «Проектирование литейной оснастки», «Приводы литейных машин», «Печи литейных цехов», «Автоматизация литейного производства», «Микропроцессорное управление литейным оборудованием», «Контроль качества отливок», «Теория литейных автоматов», «Основы научных исследований», «Проектирование литейных цехов»,

«Интегрированные компьютерные системы литья», «Синтез новых технических решений», «Проектирование технологии на ЭВМ».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- основные технологические способы изготовления отливок, состав операций и литейные процессы при их выполнении, последовательность, параметры и характеристики, область применения способов.
- технологические свойства литейных сплавов;
- принципы организации многооперационных литейных технологических процессов;
- основные виды брака, причины его появления и способы устранения;
- рабочий процесс литейных машин и особенности их устройства и проектирования и эксплуатации;
- конструкцию и область использования плавильных и др. печей;
- системы и средства автоматического контроля и управления литейным оборудованием;
- устройство, принцип действия и область применения электропривода, пневмопривода и гидропривода в литейном производстве;
- современное состояние и перспективы развития механизированного и автоматизированного производства отливок;
- особенности состава, устройства и проектирования автоматизированных литейных технологических комплексов, линий и модулей
- особенности проектирования литейных цехов и участков;
- об ответственности за проектирование и использование безопасных и экологически чистых технологических процессов и оборудования;

**уметь:**

- разрабатывать технологию изготовления конкретной литой заготовки, выбирать оборудование для её изготовления, включая автоматическое;

- проектировать основные типы литейных машин и агрегатов автоматизированных литейных технологических комплексов, автоматических линий и модулей;
- обосновывать выбор типа технологического оборудования для различных технологических процессов, а также формулировать требования к вновь создаваемым образцам оборудования и выявлять резервы и ограничения существующих технологических процессов изготовления отливок, повышать их эффективность;
- формировать множество возможных решений для выбора лучшей технологии изготовления конкретной отливки и оборудования с использованием ЭВМ;
- анализировать работу оборудования с целью снижения затрат, энергопотребления и повышения производительности и экологической безопасности;
- правильно выбрать и использовать методы и средства контроля материалов, параметров техпроцессов и отливок; оценивать полученные результаты контроля и использовать их для повышения качества отливок;
- работать со средствами измерения, анализировать экспериментальные и опытные данные;
- применять сведения и методы, излагаемые в дисциплинах специализации при разработке и реализации технологических процессов, проектировании и эксплуатации литейного оборудования, проектировании и организации литейного производства, в том числе с использованием средств вычислительной техники;

**Владеть:**

- практическими навыками применения полученных знаний и умений при решении конкретных технических и организационных задач литейного производства;



- навыками работы со средствами измерения, анализировать экспериментальные и опытные данные;
- навыками работы на оборудовании в литейном производстве, методикой проведения испытаний машин и обработки результатов;
- навыками выбора оборудования для осуществления требуемого технологического процесса;
- навыками оценки экологичности и безопасности применяемого оборудования и литейных процессов;
- навыками разработки технологических и функциональных схем автоматизируемых технологических процессов;
- программами инженерного анализа; пакетом программ Flow-3D, APM WinMachine.
- методами математического моделирования, навыками поиска и анализа научной и технической информации;
- методами подготовки и проведения экспериментального исследования и анализа их результатов.

6.6.5. Специализация 5. **«Проектирование технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства»** дисциплины – «Теория обработки металлов давлением», «Нагрев и нагревательные устройства», «Технология и автоматизацияковки», «Технология листовой штамповки», «Технология горячей объемной штамповки», «Кузнечно-штамповочное оборудование», «Гидропривод кузнечно-штамповочных машин», «Электропривод кузнечно-штамповочных машин», «Автоматизация кузнечно-штамповочного производства», «Управление процессами и оборудованием обработки давлением», «Теория и планирование эксперимента», «Теория кузнечно-штамповочных машин».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- основные понятия теории напряжений и деформаций, теории пластичности, законы пластической деформации;
- теоретические основы нагрева металла под ковку и штамповку, основные особенности нагревательных устройств;
- технологические операцииковки и штамповки, их физическую сущность, особенности формоизменения и напряженно-деформированного состояния, основные методы расчета их энергосиловых и кинематических параметров;
- методы проектирования технологического инструмента;
- теоретические основы проектирования, принципы действия, структуру, принципиальные схемы, конструкции основных типов кузнечно-штамповочных машин;
- методы и методики расчёта деталей, сборочных единиц кузнечно-штамповочных машин и технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства в целом;
- основы теории и методы расчета гидро- и электроприводов кузнечно-штамповочных машин и комплексов;
- типовые средства автоматизации технологических процессовковки и штамповки; основы теории управления технологическими автоматизированными системами и комплексами обработки давлением;
- методики разработки технических предложений на проектирование новых и модернизации известных систем программного и программно-адаптивного управления процессами и оборудованием обработки давлением;
- теоретические основы, методы и средства проведения экспериментальных исследований кузнечно-штамповочного оборудования и технологических процессов обработки давлением;

**уметь:**

- выбирать рациональный температурно-скоростной режим пластической

деформации, рассчитать напряженно-деформированное состояние при пластической деформации заготовки используя аналитические и численные методы расчета;

- разрабатывать оптимальные технологические процессыковки и штамповки, используя методы математического моделирования;
- осуществлять проектирование инструментальной оснастки для реализации оптимальных технологических процессовковки и штамповки;
- проектировать необходимые средства механизации и автоматизации для осуществления технологических процессовковки и штамповки;
- проектировать основные узлы кузнечно-штамповочного оборудования и выполнять расчеты основных параметров с привлечением математического моделирования;
- выполнять расчеты процессов, происходящих в электро- и гидроприводах кузнечно-штамповочных машин;
- обосновывать и разрабатывать технические задания на проектирование новых систем программного управления, осуществлять выбор необходимых аппаратных средств;
- осуществлять планирование, постановку, проведение исследований технологических операций и процессовковки и штамповки, обрабатывать результаты экспериментов, формировать выводы и предложения, используя современные методы физического и математического моделирования и оптимизации;
- составлять технические задания на проектирование технологических комплексов обработки давлением;

**Владеть:**

- навыками разработки физической и математической модели технологического процесса, обоснованного выбора упрощающих допущений;
- навыками разработки технологических процессовковки и штамповки,

выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;

- навыками проектирования технологической оснастки и средств автоматизации технологических процессов;
- методикой выбора и расчета нагревательного устройства;
- навыками проектирования типовых узлов и приводов кузнечно-штамповочного оборудования;
- навыками математического моделирования технологических процессов, кузнечно-штамповочного оборудования, оснастки численными методами;
- навыками разработки технической документации на разработанную технологиюковки и штамповки, на штамповую оснастку, на детали и узлы кузнечно-штамповочного оборудования;
- методами и методиками расчёта типовых деталей и узлов кузнечно-штамповочных машин и комплексов; методиками планирования экспериментов;

6.6.6. Специализация 6. **«Проектирование технологических комплексов сварочного производства»** дисциплины – «Физические основы источников энергии для сварки», «Управление в технических системах», «Основы электропривода», «Теория сварочных процессов», «Технология изготовления сварных конструкций», «Практикум по сварке», «Проектирование сварных соединений», «Проектирование систем управления и роботизированных комплексов», «Контроль качества сварных соединений», «Сертификация в сварочном производстве», «Современные достижения и перспективы развития сварочного производства».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- физическую сущность, технологические схемы, приемы и пути реализации сварочных процессов для получения высококачественных неразъемных

соединений с учетом технико-экономических аспектов;

- тепловые, структурные и деформационные процессы при сварке, показатели свариваемости материалов, механические свойства сварных соединений, показатели качества сварных соединений, работоспособности и ресурса сварных изделий;
- принципы и методики построения систем программного управления и регулирования, следящих систем, микропроцессорных систем управления, робототехнических комплексов;
- методы и средства неразрушающего контроля, принцип действия, классификацию и параметры дефектоскопического оборудования;
- возможности универсальных базовых графических систем для решения задач проектирования сборочно-сварочных приспособлений;

**УМЕТЬ:**

- обоснованно выбирать решения по совершенствованию известных способов соединения и внедрению новой прогрессивной технологии в производство;
- рассчитать основные технические параметры и выбирать основные элементы систем управления, в том числе и микропроцессорных;
- выбирать схемы диагностирования конкретных объектов; разрабатывать методики неразрушающего контроля сварных соединений диагностируемых объектов;
- выбирать средства для измерения технологических параметров процесса сварки, проводить анализ конкретного сварочного оборудования по параметрам требований к качеству сварного соединения и производительности процесса сварки;

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами расчета режимов сварки и термической обработки различных конструкционных сталей и сплавов;
- навыками настройки систем автоматического управления сварочными процессами для конкретной задачи;

- программным обеспечением для определения напряженно-деформированного состояния и ресурса сварных соединений и конструкций;
- методами расчета основных параметров физических методов контроля;
- навыками подбора и расчета сварочных источников и основных параметров роботизированных сварочных комплексов.

6.6.7. Специализация 7. «**Проектирование технологических комплексов прокатного производства**» дисциплины – «Технология заготовительного производства для получения проката», «Технология производства листового и сортового проката», «Технология получения бесшовных труб», «Технология получения сварных труб», «Проектирование основного оборудования прокатных комплексов», «Проектирование вспомогательного оборудования прокатных комплексов», «Расчеты и конструирование трубо-прокатного оборудования», «Эксплуатация, диагностика и организация ремонта прокатного оборудования», «Основы научных исследований», «Динамика и прочность прокатного оборудования», «Гидро- и пневмопривод металлургических машин», «Автоматизированное управление процессами прокатки», «Электропривод, управление и автоматизация прокатного оборудования», «Проектирование цехов», «Научно-исследовательская работа».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- методы исследований, моделирования и расчетов основного и вспомогательного оборудования технологических комплексов прокатного производства;
- законы формообразования при различных видах прокатки;
- методы анализа параметров тепловых процессов в зоне деформации;
- основные методы контроля качества технологического процесса прокатки, неразрушающих испытаний, температурных, тензометрических и др. необходимых измерений;
- конструкции и технологические схемы отечественных и зарубежных

прокатных комплексов; основные принципы разработки технологических прокатных линий, методы их расчета;

**уметь:**

- анализировать и рассчитывать напряженно-деформированное состояние основных узлов и деталей прокатного оборудования технологических комплексов, используя современные методы математического моделирования;
- выбрать параметры, влияющие на конкретный технологический процесс прокатки, правильно составить план проведения эксперимента и грамотно обработать полученные экспериментальные данные;
- определять состав современного исследовательского оборудования для проведения экспериментов; сформулировать основные принципы исследований основного и вспомогательного оборудования и технологического процесса прокатки;
- анализировать напряженно- деформированное состояние основных узлов и деталей прокатного оборудования, используя современные методы математического моделирования;
- создавать и разрабатывать программы исследований напряженно-деформированного состояния основных элементов и узлов прокатного оборудования;
- моделировать новые технологические процессы прокатки;
- уметь правильно организовать свою научную деятельность, сформулировать изучаемую проблему и очертить круг решаемых задач, выбрать методы и приемы проведения исследований, составить план обработки результатов, правильно составить научный отчет;
- выбрать параметры, влияющие на конкретный технологический процесс прокатки, правильно составить план проведения эксперимента и грамотно обработать полученные экспериментальные данные;
- выполнять расчеты аналитическим и численным методами при различных

видах пластической деформации, определять экспериментальными и расчетными методами остаточные деформации и напряжения;

- обосновывать требования к режимам прокатки, позволяющим получить продукцию надлежащего качества;
- проводить анализ структурных и фазовых превращений в металле при нагреве и охлаждении и оценивать их влияние на конечные свойства металла изделия при различных видах прокатки;

**Владеть:**

- современными методами анализа и решения тепловых задач;
- современными методами анализа напряженно-деформированного состояния металла;
- методологией научных исследований;
- навыками создания систем измерения и датчиков технологических процессов и навыками анализа структурных изменений в конструкционных материалах при различных способах прокатки;
- методиками инженерных расчетов прокатных установок.

6.6.8. Специализация 8. **«Проектирование промышленных технологических комплексов с использованием высококонцентрированных потоков энергии»** дисциплины – «Измерение и контроль параметров лазерного излучения», «Технология лазерной обработки», «Фокусирующие системы лазерных технологических установок», «Лазерные технологические комплексы», «Инженерные основы создания твердотельных лазеров», «Инженерные основы создания газовых лазеров», «Разработка систем управления лазерными технологическими комплексами».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- существующие методы высокоэффективных процессов обработки



материалов, общую структурную схему технологического лазера и лазерного технологического комплекса;

- основные типы современных лазерных отечественных и зарубежных комплексов, их технические характеристики, возможности использования для проведения конкретных технологических процессов;
- функциональные взаимосвязи в инженерных системах и элементах технологических лазеров, их параметры и характеристики, методики расчета основных характеристик технологических лазеров, конструкции технологических лазерных систем и их элементов;
- технологию изготовления основных узлов промышленных лазерных установок;
- основные виды технологических процессов с применением лазерного излучения;
- особенности обработки низкотехнологичных материалов, методы определения основных параметров лазерной обработки;
- возможности моделирования тепловых процессов при лазерной обработке материалов;
- методики планирования и проведения эксперимента, математической обработки экспериментальных данных, виды, методы и принципы измерений в лазерных технологиях;
- средства измерений различных параметров, их типы, принципы работы и особенности применения;
- элементы, системы и комплексы автоматизации лазерных технологических процессов;
- правила оценки точностных, динамических и надежностных параметров ЛТК;
- основные методы контроля качества лазерного технологического процесса;

**уметь:**

- классифицировать режимы работы лазеров;
- вычислять оптимальные параметры излучателей, настраивать и юстировать лазерные системы и узлы;
- решать тепловые задачи аналитическими и численными методами при различных видах лазерной обработки;
- составлять планы проведения эксперимента на лазерном технологическом оборудовании и обрабатывать полученные данные;
- анализировать существующие методы высокоэффективных процессов обработки материалов и выбирать оптимальный;
- проводить оценку функциональных возможностей лазерных установок и оснастки к ним;
- прогнозировать результаты и эксплуатационные свойства материалов, обработанных лазерным излучением;
- выбирать критерии качества определяющие вид лазерной обработки;
- вести анализ и разработку структурных и функциональных схем современных технологических лазеров;
- выбирать типы лазеров для выполнения конкретных технологических задач;
- выбрать систему для контроля и управления лазерным технологическим процессом;

**Владеть:**

- методами инженерных расчетов основных узлов, энергетических и эксплуатационных параметров лазеров различных технологических систем;
- навыками научного обоснования технологий на основе анализа основных явлений, происходящих при воздействии концентрированного лазерного излучения на материалы и составляющих теоретическую базу лазерных технологий;
- навыками проведения измерений энергетических, временных и

пространственных параметров лазерного излучения;

- навыками работы со средствами измерений, создания измерительных систем и отдельных датчиков технологических процессов с применением лазерного излучения.

6.6.9. Специализация 9. **«Проектирование и разработка вакуумных, компрессорных машин и комплексов и пневмооборудования»** дисциплины – «Вакуумные и компрессорные машины и установки», «Основы вакуумной техники», «Испытания компрессорных машин», «Испытания в вакуумной технике», «Ротационные компрессоры», «Высоковакуумные механические насосы», «Поршневые компрессоры», «Пневмосистемы и их элементы», «Машины динамического действия».

В результате их изучения студент должен

**знать:**

- область применения, принципы действия, классификацию, принципы построения конструктивных схем вакуумных, компрессорных машин и пневматических агрегатов;
- перспективы и направления развития вакуумной и компрессорной техники и пневматических систем;
- законы и закономерности молекулярно-кинетической теории газов, вязкостного, переходного и молекулярного режимов течения, процессов сорбции и десорбции, процессов в тепловых, ионизационных и масс-спектрометрических датчиках для измерения давления;
- термодинамические, гидравлические, газодинамические процессы, протекающие в вакуумных насосах, компрессорах и пневматических агрегатах;
- законы и закономерности, используемые при динамических расчетах, уравнивании и прочностных расчетах вакуумных насосов, компрессоров и пневматических агрегатов;

- законы статистического моделирования;
- величины, характеризующие вакуум, давление, поток газа, быстроту действия насосов и вакуумных систем, проводимость элементов вакуумных систем;
- рабочие процессы, протекающие в компрессорах, производительность компрессоров;
- сорбцию, диффузию, проницаемость, газовыделение, поглощение газа, натекание, отражение молекул газа поверхностью твёрдого тела;
- величины, характеризующие работу, мощность, энергетическую эффективность насосов, компрессоров и пневматических агрегатов;
- величины, характеризующие точность измерений и контроля параметров процессов и рабочих параметров технических систем;

**уметь:**

- анализировать требования заказчика, выбирать варианты конструкций, компоновать конструктивные схемы вакуумных насосов, компрессоров, исполнительных устройств и агрегатов электропневмомеханического оборудования, соответствующих требованиям технического задания;
- выполнять тепловые, динамические прочностные расчеты, подбирать стандартизованные самодействующие клапаны, анализировать схемы и конструировать вакуумные насосы, компрессоры, исполнительные устройства и агрегаты электропневмомеханического оборудования; выполнять рабочие чертежи;
- анализировать результаты теоретического исследования рабочих процессов и совершенствовать конструкцию вакуумных насосов, компрессоров, исполнительных устройств и агрегатов электропневмомеханического оборудования;
- выбирать, рассчитывать и конструировать вакуумные установки и системы, компрессорные агрегаты и станции, пневмосистемы и их элементы;

- разрабатывать расчетные схемы, обосновывать принятые допущения, создавать математические модели расчета процессов и необходимый программный продукт;
- рассчитывать энергопотребление вакуумных насосов, установок и систем, компрессоров, компрессорных агрегатов и станций, энергоемкость пневматических систем;
- выбирать и рассчитывать источники сжатого газа;
- рассчитывать рабочие процессы в линиях связи;
- рассчитывать статические и динамические процессы в сложных системах;
- планировать основные этапы научных исследований;
- обосновывать выбор метода исследования, применять методы системного анализа;
- планировать и применять на практике методы теоретических и экспериментальных исследований, связанные с разработкой проектов и программ;
- разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ и осуществлять экспертизы технической документации;
- подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;
- проводить работы по стандартизации. Осуществлять экспертизу технической документации;

**владеть:**

- методами расчета основных размеров и параметров вакуумных насосов, компрессоров, исполнительных устройств и агрегатов электропневмомеханического оборудования, методикой динамического расчета и уравнивания, методами прочностных расчётов и расчетов охладителей, подшипников и уплотнений;
- методами выбора, расчёта и конструирования вакуумные системы,

компрессорных станций и пневмосистем для проведения заданных технологических процессов;

- методикой работы с научно-технической и патентной литературой, ГОСТ и нормативными документами;
- методами разработки эскизных, технических и рабочих проектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- программным обеспечением AutoCAD, COMPAS;
- методами разработки математических моделей рабочих процессов, проведения математического моделирования и обработки полученных результатов;
- навыками составления заявок на оборудование, на отдельные узлы и детали с учётом конкурентоспособности и эффективности применения на производстве;
- методами проведения испытаний, проектирования и создания экспериментальных стендов, методами экспериментального определения основных параметров и характеристики вакуумных систем и элементов, компрессорных машин и станций и электропневмомеханического оборудования, методами обработки результатов испытаний.

#### 6.7. Раздел С.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:**

- обосновывать актуальность темы работы, формулировать цель работы и

решаемые в ее рамках задачи;

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

**Владеть:**

- навыками освоения и использования наиболее передовых в современном производстве технологий, оборудования и программных продуктов;
- методами и средствами проведения экспериментальных исследований, включая теорию планирования эксперимента, методы обработки и анализа экспериментальных данных;
- навыками управления качеством реальных технологических процессов, включая планирование, проведение и обработку результатов экспериментов;
- навыками конструкторской деятельности, включая отработку изделий на технологичность и контроль за их изготовлением;
- навыками разработки специализированного программного обеспечения для встраивания в технологические комплексы, программирования контроллеров управляющих систем;
- навыками совместной научно-технической работы в группе.

Таблица 2

Структура ООП подготовки специалиста

Код УЦ ОО П	Учебные циклы	Трудоём- кость (зачетные единицы)*	Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов	Коды формируе- мых компетенций
С.1	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	<b>45-49</b>	Иностранный язык, История, Философия, Экономика, Правоведение, Политология, Культурология	П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-....СЛ-7 ОП-9,ОП-10 ОУ-3, 4, 5
	<b>Базовая часть</b>	25		
	<b>Вариативная часть,</b> в том числе дисциплины по выбору студента			
С.2	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	<b>90-95</b>	Математический анализ, Интегралы и дифференциальные уравнения, Аналитическая геометрия, Линейная алгебра и функции нескольких переменных, Кратные интегралы и ряды, Информатика, Теоретическая механика, Физика, Химия	П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОУ-3, 4, 5 ОП-1..... ОП-10 ПК-1, 2
	<b>Базовая часть</b>	65		
	<b>Вариативная часть,</b> в том числе дисциплины по выбору студента			
С.3	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>165-174</b>	Начертательная геометрия, Инженерная графика, Сопrotивление материалов, Материаловедение, Технология конструкционных материалов, Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость, Теория механизмов и машин, Детали машин, Подъемно-транспортные машины, Безопасность жизнедеятельности, Электротехника и электроника, Технология машиностроения	П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-1..... ОП-10 ПТ-1.....ПТ-5 ОУ-1..... ОУ-5 ПК-1....4 НИ-1, 2
	<b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b>	75		
	<b>Вариативная (специализированная) часть,</b> определяется специализацией			



	<p><b>Специализация №1</b> «Проектирование металлорежущих станков и автоматизированных станочных комплексов»</p>		<p>Теоретические основы расчета и проектирования станков, Основы системного проектирования и структуры станков, Проектирование гидро-пневмоприводов станков, Проектирование электроприводов станков, Механика станочных приводов, Управление электромеханическими системами станков, Теория проектирования автоматизированных станков, Оптимизация проектирования станков и комплексов, Целевые устройства станочных комплексов, Системы программного управления станками, Анализ проектно-конструкторских решений в станкостроении, Испытания станков и станочных систем, Микропроцессорные системы станков и комплексов, Основы научных исследований, Научно-исследовательская работа</p>	<p>П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУЗ, 4, 5 ПСК-1.1.... ПСК-1.6</p>
	<p><b>Специализация №2</b> «Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов машиностроения»</p>		<p>Основы теории резания, Проектирование операций механической обработки, Металлорежущее оборудование, Основы проектирования режущих инструментов, Технология инструментального производства, Производство штампов и прессформ, Теория физико-технических методов обработки, Основы научных исследований, Финишные и абразивные методы обработки поверхностей</p>	<p>П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-2.1..... ПСК-2.8</p>

		<p>детали, Физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов, Проектирование технологической оснастки, Инструментальные и диагностические системы автоматизированного производства, Оптимизация механической обработки резанием, Станки инструментального производства, Инструментообеспечение машиностроительных предприятий, Проектирование прессформ, Научно-исследовательская ра- бота</p>	
	<p><b>Специализация №3</b> «Проектирование технологических комплексов механо- сборочных произ- водств»</p>	<p>Основы строительного проек- тирования, Оборудование технологиче- ских комплексов, Технология и оборудование заготовительного производст- ва, Моделирование технологиче- ских объектов в машинострое- нии, Технология сборки машин, Оснастка технологических комплексов, Технология производства ма- шин, Транспортно-складская систе- ма завода, Проектирование операций об- работки на станках с ЧПУ, Комплексная автоматизация технологических процессов, Проектирование технологиче- ских комплексов механосбо- рочного производства, Научно-исследовательская ра- бота, Обоснование экономической эффективности инвестиций, Технологическое проектиро-</p>	<p>П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-3.1..... ПСК-3.7</p>

		вание автоматических линий и гибких производственных систем, Контроль и испытания в технологических комплексах, Технология изготовления прецизионных изделий	
	<b>Специализация №4</b> «Проектирование технологических комплексов литейного производства»	Технология формовочных материалов, Общая технология литейного производства, Специальная технология, Оборудование литейных цехов, Электропривод литейных машин, Литейные сплавы и плавка, Проектирование литейной оснастки, Приводы литейных машин, Печи литейных цехов, Автоматизация литейного производства, Микропроцессорное управление литейным оборудованием, Контроль качества отливок, Теория литейных автоматов, Основы научных исследований, Проектирование литейных цехов, Интегрированные компьютерные системы литья, Синтез новых технических решений, Проектирование технологии на ЭВМ	П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-4.1.... ПСК-4.8
	<b>Специализация №5</b> «Проектирование технологических комплексов кузнечно-штамповочного производства»	Теория обработки металлов давлением, Нагрев и нагревательные устройства, Технология и автоматизацияковки, Технология листовой штамповки, Технология горячей объемной штамповки,	П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-5.1.... ПСК-5.6

		Кузнечно-штамповочное оборудование, Гидропривод кузнечно-штамповочных машин, Электропривод кузнечно-штамповочных машин, Автоматизация кузнечно-штамповочного производства, Управление процессами и оборудованием обработки давлением, Теория и планирование эксперимента, Теория кузнечно-штамповочных машин	
	<b>Специализация №6</b> «Проектирование технологических комплексов сварочного производства»	Управление в технических системах, Основы электропривода, Теория сварочных процессов, Проектирование сварных соединений, Проектирование систем управления и роботизированных комплексов, Контроль качества сварных соединений, Сертификация в сварочном производстве, Современные достижения и перспективы развития сварочного производства	П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-6.1.... ПСК-6.8
	<b>Специализация №7</b> «Проектирование технологических комплексов прокатного производства»	Технология заготовительного производства для получения проката, Технология производства листового и сортового проката, Технология получения бесшовных труб, Технология получения сварных труб, Проектирование основного оборудования прокатных комплексов, Проектирование вспомогательного оборудования прокатных комплексов, Расчеты и конструирование трубо-прокатного оборудова-	П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-7.1..... ПСК-7.7

		<p>ния, Эксплуатация, диагностика и организация ремонта прокатного оборудования, Основы научных исследований, Динамика и прочность прокатного оборудования, Гидро- и пневмопривод металлургических машин, Автоматизированное управление процессами прокатки, Электропривод, управление и автоматизация прокатного оборудования, Проектирование цехов, Научно-исследовательская работа</p>	
	<p><b>Специализация № 8</b> «Проектирование промышленных технологических комплексов с использованием высококонцентрированных потоков энергии»</p>	<p>Измерение и контроль параметров лазерного излучения, Технология лазерной обработки, Фокусирующие системы лазерных технологических установок, Лазерные технологические комплексы, Инженерные основы создания твердотельных лазеров, Инженерные основы создания газовых лазеров, Разработка систем управления лазерными технологическими комплексами</p>	<p>П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-8.1..... ПСК-8.12</p>
	<p><b>Специализация № 9</b> «Проектирование и разработка вакуумных, компрессорных машин и комплексов и пневмооборудования»</p>	<p>Вакуумные и компрессорные машины и установки, Основы вакуумной техники, Испытания компрессорных машин, Испытания в вакуумной технике, Ротационные компрессоры, Высоковакуумные механические насосы, Поршневые компрессоры, Пневмосистемы и их элементы, Машины динамического действия</p>	<p>П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ПСК-9.1..... ПСК-9.6</p>

	<b>Вариативная часть,</b> в том числе дисциплины по выбору студента			
<b>С.4</b>	<b>Физическая культура</b>	<b>2</b>		П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5
<b>С.5</b>	<b>Учебная и производственная практики</b>	<b>25</b>		П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5 ОП-3, 4 ПТ-2, 5 ПК-4
<b>С.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	<b>24</b>		П-1....П-7 Т-1....Т-4 СЛ-1....СЛ-7 ОП-9, ОП-10 ОУ-3, 4, 5
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>360</b>		

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

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Университет должен способствовать развитию научного творчества студентов, совершенствованию их профессиональных навыков через Студенческое научно-техническое общество имени Н.Е. Жуковского, Молодежный космический центр, учебно-научные кружки и семинары, научные конференции,



студенческие научно-исследовательские лаборатории, конструкторские бюро, конкурсы, предметные олимпиады университетского, городского и всероссийского уровней, студенческие научно-технические конференции «Студенческая научная весна», научно-инженерные выставки «Политехника».

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

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

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

В Университете должна быть создана атмосфера для формирования личности преподавателя любящего свою профессию, убежденного в правоте своего профессионального дела и добивающегося успехов в своей специальности,

и не только как преподаватель данной дисциплины. Таким образом, подготовленный профессионально и идейно-нравственно преподаватель должен понимать всю масштабность задачи воспитания выпускника, взаимодействия и сотрудничества с ним в сфере их совместного бытия.

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

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

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

Долг каждого студента-бауманца – уделять большое внимание своей физической культуре. В Университете должна реализоваться «Комплексная про-

грамма здоровьесберегающих технологий и профилактики наркопотребления в образовательной среде МГТУ им. Н.Э. Баумана», в рамках которой приоритет отдается сохранению и укреплению здоровья студентов. С этой целью должны функционировать студенческий санаторий-профилакторий, загородные базы отдыха в Ступино, Петушках и Джан-Тугане, филиал № 4 городской поликлиники № 46 и стоматологическое отделение № 53, а также уникальный Физкультурно-оздоровительный факультет и спортивный комплекс и лаборатория психологической поддержки студентов.

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

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

---

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

компетенций, полученных им на соответствующих программах повышения квалификации.

Внеаудиторная работа должна включать, наряду с очными консультациями, дистанционные формы взаимодействия обучающегося с преподавателем (электронная почта, виртуальные лаборатории и классы, электронные образовательные ресурсы, тематические форумы, вебинары, интернет- и видео-конференции, лаборатории удаленного доступа и т.п.).

В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы отечественных и иностранных экспертов и специалистов, а также активная интеграция в глобальное образовательное пространство, которое все больше и больше становится сетевым.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ООП и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50 процентов аудиторных занятий.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.11. Кафедры обязаны ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании ООП подготовки специалиста, разъяснить,

что избранные обучающимися дисциплины (модули) становятся для них обязательными.

7.12. ООП подготовки специалиста МГТУ им. Н.Э. Баумана должна включать лабораторные и практические занятия по базовой части, формирующие у обучающихся умения и навыки в области: иностранного языка, философии, истории, экономической теории, экономики и управления производством, математики, физики, химии, экологии, безопасности жизнедеятельности, информационных технологий, теоретической механики, инженерной графики, технической механики, материаловедения, технологии конструкционных материалов, метрологии, стандартизации и сертификации, электротехники и электроники, механики жидкости и газа, основ проектирования, основ технологии машиностроения, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся умений и навыков, в соответствии со специализацией.

Университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Доступ к уникальному научному и учебному оборудованию при проведении лабораторных практикумов и/или практических занятий должен предусматривать удалённый доступ к нему, с обеспечением работы студентов и преподавателей Университета как по университетской сети, так и из Глобальной сети Интернет.

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

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

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

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

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

7.14. Раздел основной образовательной программы подготовки специалиста «Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

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

Конкретные виды практик определяются ООП подготовки специалиста. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются кафедрами МГТУ им. Н.Э. Баумана по каждому виду практики.

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

Для проведения практик и выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы должна использоваться материально-техническая,



экспериментальная, 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 Университет предоставляет возможность обучающимся:

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

7.15. Реализация ООП подготовки специалиста должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей кафедр, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный

процесс по конкретной основной образовательной программе, должна быть не менее 65 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 11 процентов преподавателей.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени или ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 13 процентов преподавателей.

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

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

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

7.16. ООП подготовки специалиста должна обеспечиваться 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 должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

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

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

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

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

Учебный фонд основной литературы укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин

базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние пять лет), из расчета не менее 50 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

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

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

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

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

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

Каждому обучающемуся предоставляется возможность индивидуального неограниченного доступа к лицензионным учебным и научным материалам в электронном виде из любого места, в котором имеется доступ к Интернет, без ограничения 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 (АБС) 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 должен осуществляться 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.

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

7.17. Финансовое обеспечение реализации основных образовательных программ МГТУ им. Н.Э. Баумана в соответствии с образовательными стандартами, самостоятельно устанавливаемыми университетом, производится в пределах средств субсидии на выполнение государственного задания на оказание государственных услуг в сфере образования. Размер субсидии на выполнение государственного задания на оказание государственных

образовательных услуг определяется в соответствии с нормативными затратами на реализацию ООП ВПО по специальностям (направлениям подготовки) на единицу государственной услуги в соответствии с методикой расчета, утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации и с учетом особенностей построения и реализации образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых университетом.

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

Минимально необходимый для реализации образовательной программы подготовки специалистов перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лаборатории и специально оборудованные кабинеты и аудитории для проведения занятий в области иностранного языка, физики, химии, экологии, безопасности жизнедеятельности, информационных технологий, теоретической механики, инженерной графики, технической механики, материаловедения, технологии конструкционных материалов, метрологии, стандартизации и сертификации, электротехники и электроники, механики жидкости и газа, основ проектирования, основ технологии машиностроения, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части в соответствии со специализацией подготовки специалиста.

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.

Университет обладает необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.



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

- о структуре Университета;
- о реализуемых образовательных программах с указанием численности обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета и по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц; об образовательных стандартах;
- о персональном составе педагогических кадров с указанием образовательного ценза, квалификации и опыта работы;
- о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса (в том числе о наличии библиотеки, объектов спорта, средств обучения, условиях питания и медицинского обеспечения, доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям, электронных образовательных ресурсах, доступ к которым обеспечивается обучающимся);
- о направлениях научно-исследовательской деятельности и научно-исследовательской базе для ее проведения; о результатах приема по каждой специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования по различным условиям приема с указанием средней суммы набранных баллов по всем вступительным испытаниям;
- о количестве вакантных мест для приема (перевода) по каждой образовательной программе (на места, финансируемые за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, а также по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц);
- о наличии и условиях предоставления обучающимся стипендий, мер социальной поддержки; о наличии и количестве мест в общежитии для иногородних обучающихся, формировании оплаты за проживание в общежитии;

- о действующей лицензии на осуществление образовательной деятельности и свидетельства о государственной аккредитации (с приложениями);
- о результатах последнего самообследования, проводимого в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования;
- о порядке оказания платных образовательных услуг, включая образец договора об оказании платных образовательных услуг, с указанием стоимости платных образовательных услуг и другой информации.

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

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

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

- участие в сетевых формах реализации образовательных программ.

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

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

## **8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**

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

- разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- участия в процедурах общественной аккредитации вузов и профессионально-общественной аккредитации основных образовательных программ в отраслевых аккредитационных структурах работодателей и международных аккредитационных институтах;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;

- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей и профессионального экспертного сообщества;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.6. Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) (дипломного проекта или дипломной

работы). Государственный экзамен вводится по решению ученого совета Университета.

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

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

### **Разработчики**

Руководитель НУК МТ	МГТУ им. Н.Э. Баумана	А.Г. Колесников
Доцент каф. МТ-3	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Г.Н. Мельников
Доцент каф. МТ-2	МГТУ им. Н.Э. Баумана	В.С. Булошников
Доцент каф. МТ-1	МГТУ им. Н.Э. Баумана	В.В. Додонов
Зав. каф. МТ-5	МГТУ им. Н.Э. Баумана	А.Ю. Коротченко
Зав. каф. МТ-6	МГТУ им. Н.Э. Баумана	С.А. Евсюков
Зав. каф. МТ-7	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Н.П. Алешин
Доцент каф. МТ-12	МГТУ им. Н.Э. Баумана	А.Ю. Мисюров
Доцент каф. Э-5	МГТУ им. Н.Э. Баумана	И.В. Автономова
Зав лабораторией	ИМАШ им. А.А. Благонравова РАН	Б.М. Базров

### **Эксперты**

ЗАО ЗЭМ РКК ЭНЕРГИЯ	Главный технолог	С.Ю. Шачнев
ОАО Гипротяжмаш	Генеральный директор	А.В. Захаров
Проректор по учебно-методической работе	МГТУ им. Н.Э. Баумана	С.В. Коршунов
Начальник Управления образовательных стандартов и программ	МГТУ им. Н.Э. Баумана	Д.В. Строганов