

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

Утвержден Ученым советом  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Протокол № 9  
«30» июня 2014 г.  
Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана  
 А.А. Александров



**САМОСТОЯТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМЫЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА  
УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СПЕЦИЛИТЕТ  
по специальности  
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»  
Квалификация (степень)  
Инженер**

Москва, 2014 г.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт (далее - СУОС) по специальности: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» разработан на основе и с учетом требований:

- Указа Президента Российской Федерации от 01.07.2009 г. № 732, устанавливающего в отношении МГТУ им. Н.Э. Баумана право самостоятельно разрабатывать образовательные стандарты и требования.

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ.

- Приказа Минобрнауки РФ от 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования».

- Приказа Минобрнауки РФ от 18.11.2013 г. № 1245, устанавливающего соответствие наименований направлений подготовки высшего образования, перечни которых утверждены приказом Минобрнауки России от 12.09.2013 г. № 1061 и постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2009 г. № 1136.

- Приказа ректора от 27.12.2010 г. № 31-03/1664 «Порядок разработки образовательных стандартов МГТУ им. Н.Э. Баумана».

- Федерального государственного образовательного стандарта по специальности «Наземные транспортно-технологические средства» от 24.12.2010 № 2077.

СУОС разработан при участии Управления образовательных стандартов и программ, Научно-методического совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедр «Колесные машины» (СМ-10) и «Подъемно-транспортные системы» (РК-4) МГТУ им. Н.Э. Баумана, Ассоциации автомобильных инженеров РФ (ААИ) и ФГУП ГНЦ РФ «НАМИ».

В стандарте учтены положения Национальной рамки квалификаций РФ, с учетом опыта построения Европейской рамки квалификаций, национальных рамок стран-участниц Болонского и Копенгагенского процессов.

«... 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 .....	3
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА.....	7
2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ .....	7
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ .....	11
4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ .....	12
5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	15
6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	25
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 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.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

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

1.1. Настоящий СУОС представляет собой совокупность требований, обязательных при разработке и реализации основных образовательных программ по данной специальности.

1.2. Право на реализацию основных образовательных программ, отвечающих указанной выше специальности в соответствии с данным СУОС, 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).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

**ВКР** – выпускная квалификационная работа;

**ВПО** – высшее профессиональное образование;

**ООП** – основная образовательная программа;

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

**СЛ** – социально-личностные компетенции;

**Т** – творческие компетенции;

**ОП** – общепрофессиональные компетенции;

**П** – познавательные 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	Наимено- вание		
Наземные транспортно- технологичес кие средства	23.05.01	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:**

транспортное, строительное, сельскохозяйственное, специальное машиностроение; эксплуатацию техники; высшее и среднее профессиональное образование.

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

*Специализация № 1 «Автомобили и тракторы»:*

- автомобили; тракторы; мотоциклы; автомобильные и тракторные прицепы и полуприцепы; наземные транспортные средства с комбинированными энергетическими установками;
- нормативно-техническая документация; системы стандартизации;

- методы и средства испытаний и контроля качества изделий.

*Специализация № 2 «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»:*

- машины и оборудование подъёмно-транспортного машиностроения;
- средства и оборудование для выполнения подъёмно-транспортных работ;
- машины непрерывного транспорта;
- строительные и дорожные средства и оборудования;
- средства механизации и автоматизации технологических процессов, связанные с подъёмом и транспортировкой грузов;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий подъёмно-транспортного, строительного-дорожного машиностроения.

#### **4.3. Виды профессиональной деятельности:**

Специалист подготавливается для следующих видов деятельности:

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

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 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

**научно-исследовательская деятельность:**

- проведение анализа состояния и перспектив развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

- проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

- техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработка предложений по их реализации.

**проектно-конструкторская деятельность:**

- определение способов достижения целей проекта, выявление приоритетов решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

- разработка вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;

- использование прикладных программ расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

- разработка конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с использованием информационных технологий;

- разработка технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; сравнение по критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности.

**производственно-технологическая деятельность:**

- разработка технологической документации для производства, модернизации, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- контроль за параметрами технологических процессов и качеством производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- проведение стандартных испытаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

**организационно-управленческая деятельность:**

- организация процесса производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств;
- организация эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и комплексов;
- организация технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;
- составление планов, программ, графиков работ, смет, заказов, заявок, инструкций и другой технической документации; разработка мер по повышению эффективности использования оборудования; организация мероприятий по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций.

**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, корпоративные, социально-личностные компетенции.

**Профессиональные** компетенции делятся на общепрофессиональные (инвариантные для родственных направлений профессиональной подготовки) и компетенции в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности, организационно-управленческой, маркетинговой 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 компетенциями (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).

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

- способность осуществлять анализ сложных проблемных, противоречивых ситуаций, получать новые знания и выработать 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-личностными компетенциями (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:**

**обще профессиональными (ОП):**

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОП-1);

- 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-2);

- способность к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами. Способность в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОП-3);

- способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности. Владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОП-4);

- способность демонстрировать понимание значимости своей будущей специальности, стремление к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ОП-5);

- способность самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОП-6);

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОП-7);

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОП-8);

- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОП-9).

**по видам деятельности:**

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

- способность анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе (НИ-1);

- способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе (НИ-2);

- способность проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации (НИ-3)

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

- способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе (ПК-1);

- способность разрабатывать конкретные варианты решения

проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-2);

- способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-3);

- способность разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-4);

- способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-5);

- способность сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности (ПК-6).

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

- способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования (ПТ-1);

- способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПТ-2);

- способность проводить стандартные испытания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПТ-3).

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

- способность организовывать процесс производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов (ОУ-1);
- способность организовывать работу по эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и комплексов (ОУ-2);
- способность организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ОУ-3);
- способность составлять планы, программы, графики работ, сметы, заказы, заявки, инструкции и другую техническую документацию (ОУ-4);
- способность разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования (ОУ-5);
- способность организовывать мероприятия по ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций (ОУ-6).

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

**Специализация № 1 «Автомобили и тракторы»**

- способность анализировать состояние и перспективы развития автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе (ПСК-1.1);
- способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов (ПСК-1.2);
- способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и

ремонте автомобилей и тракторов, их технологического оборудования и комплексов на их базе (ПСК-1.3);

- способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПСК-1.4);

- способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем автомобилей и тракторов (ПСК-1.5);

- способность разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов и их технологического оборудования (ПСК-1.6);

- способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания автомобилей и тракторов (ПСК-1.7);

- способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов (ПСК-1.8);

- способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных автомобилей и тракторов и их технологического оборудования (ПСК-1.9);

- способность проводить стандартные испытания автомобилей и тракторов (ПСК-1.10);

- способность организовывать процесс производства узлов и агрегатов автомобилей и тракторов (ПСК-1.11);

- способность организовывать работу по эксплуатации автомобилей и тракторов (ПСК-1.12);

- способность организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации автомобилей и тракторов и их технологического оборудования (ПСК-1.13).

**Специализация № 2 «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»**

- способность анализировать состояние и перспективы развития подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе (ПСК-2.1);

- способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.2);

- способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе (ПСК-2.3);

- способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПСК-2.4);

- способность использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.5);

- способность разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их

технологического оборудования с использованием информационных технологий (ПСК-2.6);

- способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.7);

- способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.8);

- способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их технологического оборудования (ПСК-2.9);

- способность проводить стандартные испытания подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.10);

- способность организовывать процесс производства узлов и агрегатов подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.11);

- способность организовывать работу по эксплуатации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.12);

- способность организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПСК-2.13).

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

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». В результате их изучения обучающийся должен

**знать:**

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

**уметь:**

- анализировать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их исторической динамике и взаимосвязи;
- анализировать социальную информацию, выявлять роль отечественной науки и техники в развитии общества, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа;
- логически мыслить и формировать свою собственную оценку исторических событий в стране и в мире;
- применять философские знания в формировании программ жизнедеятельности, самореализации личности, ориентироваться в фундаментальных проблемах бытия на нормативно-ценностной основе;
- читать тексты на иностранном языке, передавать их содержание на родном или иностранном языке в устном и письменном виде;
- определять потребности в производственных ресурсах, производить расчеты экономических показателей;

**Владеть:**

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

процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;

- навыками проведения экономических расчетов для ведения хозяйственной деятельности.

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

**знать:**

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

- понятия геометрического вектора, связанного, скользящего и свободного векторов, определение и свойства линейных операций над векторами, понятие ортонормированного базиса, определение и свойства скалярного и векторного произведений векторов, механический и геометрический смысл произведений векторов, определение и свойства смешанного произведения векторов (модуль «Векторная алгебра»); понятие прямоугольной системы координат, виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве, виды уравнений плоскости в пространстве, канонические уравнения и параметры для эллипса, гиперболы и параболы, канонические

уравнения для эллипсоида, конуса, гиперболоида и параболоида (модуль «Аналитическая геометрия»); виды матриц, линейные операции с матрицами, понятие обратной матрицы и её свойства, формулы Крамера, понятие фундаментальной системы решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса, представление о структуре общего решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений»);

- понятие первообразной и неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла, методы интегрирования, свойства определённого интеграла, формулу Ньютона-Лейбница, понятие о несобственном интеграле, понятие дифференциального уравнения, теорему Коши о существовании и единственности решения однородного дифференциального уравнения (ОДУ), типы интегрируемых обыкновенных дифференциальных уравнений, частное и общее решения ОДУ высшего порядка, понятие о краевой задаче для уравнений второго порядка, теорему о существовании и единственности решения линейного ОДУ, понятие о линейном дифференциальном операторе и его свойствах, формулу Остроградского-Лиувилля и её следствия, векторно-матричную форму записи нормальной системы линейных ОДУ, определение и свойства определителя Вронского, понятие фундаментальной системы решений, метод Лагранжа вариации произвольных постоянных, характеристическое уравнение и область его применения, понятие устойчивости по Ляпунову;

- понятия линейного пространства, линейной зависимости (независимости) векторов, свойства линейно независимых векторов, понятие базиса линейного пространства, понятие Евклидова пространства, неравенство Коши-Буняковского, понятие нормы и ортонормированного базиса, свойства матрицы Грама, понятие линейного оператора и его матрицы, свойства собственных векторов линейного оператора, понятие самосопряжённого оператора и его свойства, понятие ортогональной матрицы и её свойства,

понятие квадратичной формы и её канонического вида, методы приведения канонической формы к каноническому виду, классификацию кривых и поверхностей второго порядка, свойства функций нескольких переменных, условия непрерывности и дифференцируемости функций нескольких переменных, теорему о смешанных производных, формулу Тейлора для функции нескольких переменных, понятие градиента функции и его свойства, понятия экстремума и условного экстремума функций нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных, понятие векторной функции нескольких переменных;

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

- методы физических исследований, кинематика материальной точки, законы Ньютона, энергия, импульс, момент импульса, гармонические колебания, сложение гармонических колебаний, свободные и вынужденные колебания, механические волны, волновое уравнение, перенос энергии волной, интерференция, преобразования Галилея, постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, связь массы и энергии (модуль «Физические основы механики»); статистический и термодинамический методы описания макроскопических тел, внутренняя энергия и температура, первое начало термодинамики, второе начало термодинамики, теорема Карно, термодинамическая энтропия, третье начало термодинамики, основное неравенство и основное уравнение термодинамики, термодинамические потенциалы, равновесные статистические распределения, явления переноса, агрегатные состояния вещества, фазовые переходы первого и второго рода (модуль «Физические основы термодинамики»); электрический заряд, электростатическое поле, напряженность и потенциал электростатического

поля, электростатическое поле в диэлектрике, энергия системы неподвижных зарядов, электроёмкость, плотность энергии электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома и Джоуля-Ленца, магнитное поле, закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле в среде, сила Лоренца, закон Ампера, электромагнитная индукция, плотность энергии магнитного поля, уравнения Максвелла, преобразования Лоренца для электрических и магнитных полей (модуль «Электричество и магнетизм»); электромагнитные волны, энергия и импульс электромагнитного поля, электронная теория дисперсии, закон Бугера, электромагнитная природа света, интерференция света, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракция электромагнитных волн, формула Вульфа-Бреггов, поляризация света, закон Малюса, закон Брюстера, голография (модуль «Электромагнитные волны и оптика»), тепловое излучение, гипотеза Планка, фотоэффект, эффект Комптона, опыты Резерфорда, квантовая модель атома водорода Н.Бора, волновые свойства микрочастиц, гипотеза де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, волновая функция, уравнение Шредингера, операторы физических величин, спин, опыт Штерна и Герлаха, эффект Зеемана, оптические квантовые генераторы, принцип Паули, квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака, космические лучи, структура атомного ядра, свойства ядерных сил, ядерные реакции, закон радиоактивного распада, элементарные частицы, лептоны и кварки, взаимодействие ядерных излучений с веществом, понятие о дозиметрии и защите, объекты нанотехнологий (дисциплина (модуль «Основы квантовой теории»)); сверхпроводимость, работа выхода электрона из металла, термоэлектронная эмиссия, формула Ричардсона-Дэшмана, эффект Шотки, автоэлектронная эмиссия, зонная теория твёрдых тел, проводимость металлов и полупроводников, эффект Холла, p-n – переход (модуль «Физика твердого тела»);

- строение атома, периодический закон и периодическую систему элементов Д.И. Менделеева, химическую связь и строение молекул,

особенности строения вещества в конденсированном состоянии (модуль «Строение вещества»); энергетику и направление химических процессов, химическое и фазовое равновесие, закон действующих масс, скорость химической реакции, кинетические уравнения реакций первого и второго порядка, особенности гетерогенных процессов, химическая коррозия, каталитические реакции (модуль «Общие закономерности протекания химических процессов»); растворы неэлектролитов и электролитов, сильные и слабые электролиты, константа равновесия диссоциации слабого электролита, реакции обмена и окислительно-восстановительные реакции в электролитах, электрохимические процессы в гальваническом элементе и при электролизе, химические источники тока, электрохимическая коррозия, методы защиты металлов от коррозии (модуль «Химические и электрохимические процессы в растворах»); химические свойства элементов и их соединений, классы химических соединений, типы химических реакций, металлы и неметаллы, свойства s-элементов (щелочные и щелочно-земельные элементы), d-элементы, p-элементы, элементарные и бинарные алмазоподобные полупроводники (модуль «Химия элементов»);

- связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Пара сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости. Система сочленённых тел. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести. Распределённая нагрузка. Трение. Основные понятия и задачи кинематики. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Движение свободного твёрдого тела. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при

сложном движении точки. Теорема Кориолиса. Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Вынужденные колебания. Механическая система. Работа и мощность силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Моменты инерции. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Основные уравнения кинестатики. Возможные скорости и возможные перемещения. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

**уметь:**

- выполнять линейные операции над векторами (модуль «Векторная алгебра»); находить уравнения прямых на плоскости, прямых и плоскостей в пространстве, определять значения углов между прямыми на плоскости и в пространстве, вычислять расстояния от точки до прямой и от точки до плоскости (модуль «Аналитическая геометрия»); определять по уравнению второго порядка вид кривой или поверхности, находить параметры кривых второго порядка (модуль «Кривые и поверхности второго порядка»); выполнять операции над матрицами, вычислять ранг матрицы, находить обратную матрицу, решать системы линейных алгебраических уравнений общего вида (модуль «Матрицы и системы линейных алгебраических уравнений»);
- вычислять неопределённый интеграл от элементарных функций различных классов, вычислять определённые и несобственные интегралы, вычислять площадь плоской фигуры и площадь поверхности и объём тела вращения, решать дифференциальные уравнения первого порядка, линейные дифференциальные уравнения высших порядков и системы линейных дифференциальных;
- выполнять переход от одного базиса линейного пространства к другому, приводить матрицу линейного оператора к диагональному виду, приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к

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

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

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

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

- решать типовые задачи теоретической механики, о движении и равновесии материальных тел и точек.

**Владеть:**

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

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

- навыками работы в физической лаборатории, умением проводить измерения и оценивать погрешности в физическом эксперименте, составлять отчёт по эксперименту;
- навыками выполнения основных лабораторных операций, умением проводить измерения показателя кислотности растворов электролитов и концентраций веществ в растворах.

6.5. Базовая часть **профессионального цикла С.3** должна содержать следующие дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности», «Начертательная геометрия», «Введение в специальность», «Инженерная графика», «Технология конструкционных материалов», «Сопротивление материалов», «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость», «Системы автоматизированного проектирования транспортных средств», «Теория механизмов и машин», «Материаловедение», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Конструкция наземных транспортно-технологических средств», «Строительная механика транспортных средств», «Детали машин и основы конструирования», «Термодинамика и теплопередача», «Электротехника и электроника», «Управление техническими системами», «Методы расчета и проектирования наземных транспортно-технологических средств», «Технология производства наземных транспортно-технологических средств», «Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств», «Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств». В результате их изучения студент должен

**знать:**

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

- теорию построения чертежа, правила изображения пространственных фигур на плоскости, требования ЕСКД к выполнению и оформлению графических работ, назначение и области применения систем автоматизированного проектирования, правила выполнения эскизов деталей; правила нанесения размеров на чертеже детали и сборочной единицы; правила выполнения сборочных чертежей, чертежей общего вида и спецификации, способы построения чертежей типовых элементов всех типов сложности с необходимыми видами и сечениями, в том числе с использованием компьютерной графики, включая выполнение трехмерных моделей объектов средствами компьютерной графики (дисциплины «Инженерная графика» и «Начертательная геометрия»);

- правовые основы и системы стандартизации и сертификации, организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства измерения физических и химических величин, законы возникновения и распределения первичных технологических погрешностей при обработке и сборке, управления параметрами точности и качества поверхностного слоя деталей, рационального формирования припусков на механическую обработку в условиях малоотходной технологии, величины, характеризующие качество поверхностного слоя заготовок и деталей машин при различных технологических методах обработки, точность размеров, формы и расположения поверхностей при обработке и сборке, технико-экономические показатели производственных процессов (дисциплина «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»);

- сведения о механических свойствах конструкционных материалов, теорию напряжённо-деформированного состояния, основы теории прочности и механики разрушения, критерии прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций (дисциплина «Сопротивление материалов»);

- классификацию механизмов, их функциональные возможности и области применения, методы расчета параметров движения механизмов,

способы синтеза механизмов по критериям качества передачи движения (дисциплина «Теория механизмов и машин»);

- классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин, основы проектирования деталей машин (дисциплина «Детали машин и основы конструирования»);

- назначение, области применения и принципы действия основных устройств электротехники и электроники, законы и методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей (дисциплина «Электротехника и электроника»);

- основные классы современных материалов, их маркировку, свойства и области применения, сведения о влиянии состава и строения вещества на его механические и технологические свойства (дисциплина «Материаловедение»);

- основы гидростатики и кинематики жидкости; общие уравнения динамики жидкости; уравнения одномерного и двумерного, установившегося и неустановившегося движений ламинарного и турбулентного потоков жидкости и газа; основные физические свойства жидкостей, применяемых в технологическом оборудовании и машинах; основные критерии гидродинамического подобия; основные экспериментально определяемые коэффициенты уравнений, описывающих гидромеханические процессы; конструкции и основы расчета гидро-пневмопривода (дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод»);

- фундаментальные законы о превращениях энергии в различных термодинамических процессах; законы термодинамики кинетики фазовых превращений; основные понятия и теплофизические характеристики (дисциплина «Термодинамика и теплопередача»);

- основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей наземных транспортно-технологических средств (дисциплина «Технология конструкционных материалов»);

- основы теории автоматического управления техническими системами, основы теории автоматического управления для линейных непрерывных и дискретных систем автоматического регулирования (САР) и управления (САУ) особенности поведения САР и САУ при случайных входных и возмущающих воздействиях постановку и основные методы решения задачи оптимального управления основные принципы построения адаптивных САУ устройство и принцип работы САР и САУ, применяемых в наземных транспортно-технологических средствах (дисциплина «Управление техническими системами»);

- основы технического, лингвистического, математического, программного и информационного обеспечения системы автоматизированного проектирования, включая состав и структуры технических средств; типовые процедуры и маршруты проектирования; типовые методы и алгоритмы автоматизированного выполнения проектных процедур; принципы построения и состав пакетов прикладных программ и банков данных (дисциплина «Системы автоматизированного проектирования транспортных средств»);

- принципы действия и конструктивные особенности современных несущих систем и силовых элементов транспортных средств;

- основные понятия и термины, в том числе на английском языке, описывающие современные конструкции и их элементы, а также из теории упругости и пластичности;

- взаимообусловленность конструктивных элементов транспортных средств и условий эксплуатации их;

- закон количества движения систем, закон момента количества движения, закон движения центра инерции систем, закон Гука, принципы: возможных перемещений, начальных размеров, независимости действия сил, Сен-Венана, вариационные общие и частные;

- величины, характеризующие:

- 1) потенциальную и кинетическую энергии;

- 2) жесткость, прочность, устойчивость конструкции;
- 3) деформированное состояние,
- 4) напряженное состояние,
- 5) свойства материалов,
- 6) геометрические характеристики;

- понятия:

энергия, прочность и равнопрочность, жесткость, устойчивость, деформации, напряжения, долговечность, ресурс, разрушение, амплитуда, блок нагружения, вероятность, выборка, диаграммы, запас, концентрация, кривые усталости, критерии, модели, нагрузки, нагруженность, наработка, параметры, пластичность, повреждение, упрочнение, ползучесть, сопротивление усталости и разрушению, характеристики материалов, метод конечных элементов;

- методики:

- 1) расчет напряженно-деформированных состояний (НДС) несущих систем при статическом нагружении;

- 2) расчет НДС несущих систем при динамическом нагружении (детерминированном);

- 3) прогнозирование ресурса конструкции;

- 4) оценки устойчивости элементов конструкции;

- 5) поиска оптимальных параметров конструкции;

- 6) экспериментального определения НДС несущих систем;

- теории: упругости, предельных напряженных состояний, пластичности, потери устойчивости, колебаний упругих систем, прогнозирования ресурса;

- методы экспериментальных исследований прочности и жесткости конструкций (дисциплина «Строительная механика транспортных средств»);

- требования, предъявляемые к наземным транспортно-технологическим средствам в целом и к отдельным агрегатам, узлам и

системам; назначение, устройство и принцип действия основных агрегатов, узлов и систем; классификацию, оценочные параметры и основные характеристики наземных транспортно-технологических средств, агрегатов, узлов и систем; монтажные и эксплуатационные регулировки и другие конструктивные мероприятия, направленные на достижение заданных требований; материалы, используемые для изготовления элементов конструкции, и применяемые технологические процессы (дисциплина «Конструкция наземных транспортно-технологических средств»);

- методы расчета элементов и несущей системы наземных транспортно-технологических средств на сопротивление усталости и прочность; методы расчета элементов систем на жесткость и критическую частоту вращения; методы расчета фрикционных элементов, ходовой части наземных транспортно-технологических средств на износ; методы выбора параметров трансмиссии, ходовой части и несущей системы наземных транспортно-технологических средств при проектировании; методы расчета напряженно-деформированного состояния несущей системы наземных транспортно-технологических средств при статическом и динамическом нагружении; методы оценки пассивной безопасности кабин и кузовов наземных транспортно-технологических средств (дисциплина «Методы расчета и проектирования наземных транспортно-технологических средств»).

**уметь:**

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

- графически решать задачи геометрического характера, создавать плоские изображения пространственной фигуры (дисциплина «Начертательная геометрия»);

- выполнять чертежи деталей и простейших сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД, выражать конструкторские идеи с

использованием методов трехмерного компьютерного моделирования, с помощью плоских изображений, построение которых основано на методе проекций (дисциплина «Инженерная графика»);

- применять контрольно-измерительную технику: микрометры, измерительные головки, нутромеры, оптиметры, длиномеры, измерительные микроскопы, устанавливать требования и нормы точности; проводить анализ размерных цепей; проводить технические измерения (дисциплина «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»);

- выполнять типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержней, балок, ферм, пластин и оболочек (дисциплина «Сопротивление материалов»);

- анализировать структурные и кинематические схемы основных видов механизмов, определять законы движения и действующие в них силы (дисциплина «Теория механизмов и машин»);

- выполнять проектировочные и проверочные расчёты типовых элементов машин: подшипников, шестерен и зубчатых колёс, муфт, разъёмных и неразъёмных соединений, шпонок и штифтов (дисциплина «Детали машин и основы конструирования»);

- пользоваться стрелочными и электронными измерительными приборами, определять токи и напряжения на отдельных участках электрических цепей при стационарных и переходных процессах (дисциплина «Электротехника и электроника»);

- обосновывать выбор материалов деталей машин и узлов на основе заданных сведений об условиях их эксплуатации и с учётом технологических свойств материалов (дисциплина «Материаловедение»);

- пользоваться теоретическими знаниями в области технической гидромеханики; выполнять гидравлические расчеты гидросистем и их компонентов; выполнять расчеты по выбору энергетических параметров гидравлических и пневматических устройств; осуществлять выбор и

обосновывать применение гидравлических жидкостей и газов в качестве рабочей среды в агрегатах машин, а также для смазки и охлаждения трущихся пар, защиты покрытий; проводить анализ структурных и функциональных схем гидравлических и пневматических устройств машин и осуществлять выбор их компонентов (дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод»),

- разрабатывать физические модели теплоэнергетических процессов; выполнять расчеты состава газовых смесей, термодинамических процессов (дисциплина «Термодинамика и теплопередача»),

- производить выбор рациональных методов, способа и вида обработки по чертежу детали и спроектировать для неё заготовку, выполнить анализ технологичности конструкций деталей и их заготовок с учетом выбранного метода, способа и вида обработки, предложить и обосновать изменения в конструкции деталей с целью повышения уровня их технологичности (дисциплина «Технология конструкционных материалов»),

- сформулировать цель и задачи проектируемой САУ разработать техническое задание и соответственно принципам построения САУ выбрать технические средства для её реализации (дисциплина «Управление техническими системами»),

- пользоваться системами автоматизированного проектирования транспортных средств (дисциплина «Системы автоматизированного проектирования транспортных средств»);

- выбрать оптимальный к заданным техническим условиям технологический процесс изготовления изделия, разработать методы контроля, обосновывать выбор типа оборудования для выбранного типа производства, назначать технологические процессы изготовления деталей и их упрочнения (дисциплина «Технология производства наземных транспортно-технологических средств»);

- проводить технический анализ напряженно-деформированных состояний исследуемых объектов с выработкой рекомендаций по их улучшению;
- представлять результаты работы с информацией в виде аналитических обзоров и презентаций;
- проводить анализ и разработку концептуальных решений несущих систем транспортных средств;
- обосновывать технические требования к несущей системе на базе общего технического задания на транспортное средство;
- выполнять расчеты на стадии проектирования с использованием уточненных математических моделей несущих систем разного уровня структурирования;
- согласовывать параметры несущих систем с другими транспортными средствами;
- классифицировать типы несущих систем и видов нагружения;
- рассчитывать и анализировать НДС конструкций;
- моделировать несущую систему на ЭВМ;
- обрабатывать результаты расчетов и экспериментальных исследований (дисциплина «Строительная механика транспортных средств»);
- разбираться в устройстве и функционировании наземных транспортно-технологических средств в целом и отдельных их агрегатов, узлов и систем; анализировать конструкции наземных транспортно-технологических средств, агрегатов и систем и определять тенденции их развития; выбирать конструктивную схему и выполнять эскизную разработку конструкции наземных транспортно-технологических средств, агрегатов, узлов и систем; учитывать влияние принятых конструктивных решений на формирование технических и эксплуатационных характеристик наземных транспортно-технологических средств (дисциплина «Конструкция наземных транспортно-технологических средств»);

- разработать техническое задание на проектирование наземных транспортно-технологических средств; спроектировать необходимые элементы и системы управления ими, обеспечивающие выполнение требований технического задания; выбрать основные конструктивные параметры этих агрегатов; рассчитать характеристики наземных транспортно-технологических средств с различными типами трансмиссий; проектировать и рассчитывать системы элементов наземных транспортно-технологических средств; выполнять расчеты на стадии проектирования с использованием уточненных математических моделей несущих систем разного уровня структурирования; согласовывать параметры несущих систем с другими системами наземных транспортно-технологических средств; разрабатывать комплект технической документации на проектируемый объект (дисциплина «Методы расчета и проектирования наземных транспортно-технологических средств»).

**Владеть:**

- навыками применения средств индивидуальной защиты, навыками использования средств пожаротушения и приборов для анализа химической и радиационной обстановки: газоанализаторов, дозиметров, радиометров;
- навыками поиска и систематизации информации из фундаментальных и периодических изданий по тематике направления подготовки (дисциплина «Введение в специальность»);
- технологией создания чертежей деталей в соответствии с требованиями ЕСКД, правилами построения трехмерных моделей предметов на ЭВМ, двумерных изображений трехмерных предметов (изделий) и уметь воссоздать по изображениям на чертеже форму предмета (дисциплина «Начертательная геометрия»);
- навыками выполнения чертежей и эскизов стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений и сборочных единиц с применением систем автоматизированного проектирования, правилами построения

трехмерных моделей предметов на ЭВМ, двумерных изображений трехмерных предметов (изделий) и уметь воссоздать по изображениям на чертеже форму предмета (дисциплина «Инженерная графика»);

- навыками выполнения измерений геометрических параметров и отклонений формы типовых деталей, измерений параметров шероховатости поверхности (дисциплина «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»);

- умением измерять напряжения методом тензометрирования и прогибы с использованием индикаторов часового типа (дисциплина «Сопротивление материалов»);

- методиками определения кинематических характеристик механизмов, проведения силового расчета механизмов, методом синтеза сопряженных профилей плоских и пространственных зацеплений (дисциплина «Теория механизмов и машин»);

- навыками конструирования типовых деталей, их соединений; механических передач, рам и станин, корпусных деталей (дисциплина «Детали машин и основы конструирования»);

- навыками подключения двигателей постоянного и переменного тока к питающей сети, умением регулировать частоту вращения двигателя (дисциплина «Электротехника и электроника»);

- навыками проведения оценки свойств различных материалов (дисциплина «Материаловедение»);

- методами расчета гидростатического давления и силового воздействия на плоские и криволинейные стенки неподвижной и движущейся жидкости; методами расчета потерь энергии в гидравлических устройствах и системах; методами расчета давления, скорости и расхода жидкости в гидравлических устройствах и системах; методами расчета потоков жидкости в простых и разветвленных трубопроводах (дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод»);

- навыками, необходимыми при выполнении термодинамических и тепломассообменных расчетов, научно-исследовательских и проектно-конструкторских задач, связанных с расчетом и проектированием теплоэнергетических машин (дисциплина «Термодинамика и теплопередача»);
- самостоятельно производить разработку чертежей заготовок, и деталей, получаемых различными технологическими методами, способами и видами обработки, оформление графической и текстовой конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД (дисциплина «Технология конструкционных материалов»);
- навыками составления и анализа функциональных и структурных схем САР и САУ разработки и реализации в программных пакетах математических моделей конкретных САР и САУ определения частотных характеристик систем, анализа качества переходных процессов и синтеза САР и САУ при детерминированных и случайных воздействиях (дисциплина «Управление техническими системами»);
- методами, алгоритмами и процедурами системы автоматизированного проектирования;
- навыками работы с системами автоматизированного проектирования типа Solidworks, NX, Autocad, Компас, CATIA (дисциплина «Системы автоматизированного проектирования транспортных средств»);
- навыками поиска информации по конструкциям несущих систем и их элементов и исследованиям их напряженно-деформированных состояний в международной сети Интернет;
- навыками оценки напряженно-деформированных состояний несущих систем и их элементов (дисциплина «Строительная механика транспортных средств»);
- навыками выполнения схем агрегатов, узлов и систем по их рисункам и чертежам; самостоятельного изучения работы и функционирования наземных транспортно-технологических средств в целом и

их агрегатов, узлов и систем; самостоятельного анализа конструкций наземных транспортно-технологических средств и их агрегатов, узлов и систем (дисциплина «Конструкция наземных транспортно-технологических средств»);

- навыками определения характеристик нагрузочных режимов различных элементов систем наземных транспортно-технологических средств, выполнения расчетов на прочность и долговечность элементов систем; проектирования основных систем наземных транспортно-технологических средств (дисциплина «Методы расчета и проектирования наземных транспортно-технологических средств»).

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

**Специализация 1. «Автомобили и тракторы»**, дисциплины - «Конструкция автомобиля и трактора», «Динамика транспортных средств», «Теория движения автомобиля и трактора», «Методы расчета и проектирования автомобиля и трактора», «Надежность транспортных средств», «Прикладная теория трения, износа и смазки транспортных средств», «Эксплуатация и ремонт автомобиля и трактора», «Основы научных исследований и испытаний автомобиля и трактора», «Физика грунтов», «Проектирование элементов автомобиля и трактора из композиционных материалов», «Виброакустическая безопасность автомобиля и трактора», «Моделирование систем транспортных средств», «Проектирование специальных движителей», «Научно-исследовательская работа», «Дисциплина по выбору». В результате их изучения студент должен

**знать:**

- требования, предъявляемые к системам управления автомобилей и тракторов;
- назначение, устройство и принцип систем управления автомобилями и тракторами;

- классификацию, оценочные параметры и основные характеристики систем управления автомобилей и тракторов;
- монтажные и эксплуатационные регулировки и другие конструктивные мероприятия, направленные на достижение заданных требований;
- материалы, используемые для изготовления элементов конструкции автомобилей и тракторов, и применяемые технологические процессы;
- требования, предъявляемые к несущим системам автомобилей и тракторов и дополнительному оборудованию;
- назначение, устройство и принцип действия несущих систем автомобилей и тракторов и дополнительного оборудования;
- классификацию и основные характеристики несущих систем автомобилей и тракторов и дополнительного оборудования;
- материалы, используемые для изготовления несущих систем автомобилей и тракторов и применяемые технологические процессы;
- законы распределения динамической нагруженности транспортных средств при детерминированном и случайном нагружении;
- формирование динамической нагруженности транспортных средств при взаимодействии колесного движителя с неровностями дорожной поверхности;
- физическое и математическое моделирование динамической нагруженности силовой передачи, ходовой части и несущей системы транспортного средства;
- методики расчета эксплуатационных свойств автомобилей и тракторов: тяговой динамики; топливной экономичности; криволинейного движения; устойчивости; управляемости, тормозной динамики; плавности хода; опорной и профильной проходимости;
- количественные и безразмерные величины, характеризующие: качение колеса по прямолинейным и криволинейным траекториям; силовую

установку; трансмиссию; тормозную систему; систему поддрессоривания; рулевое управление; эксплуатационные свойства при движении по твердым и деформируемым опорным поверхностям;

- зависимости, характеризующие влияние основных конструктивных и эксплуатационных параметров на эксплуатационные свойства автомобилей и тракторов;

- принципы действия и конструктивные особенности современных несущих систем и силовых элементов автомобилей и тракторов;

- основные понятия и термины, в том числе на английском языке, описывающие современные конструкции и их элементы, а также из теории упругости и пластичности;

- значимость своей будущей специальности, стремиться к ответственному отношению к своей трудовой деятельности;

- права и обязанности гражданина, принятые в обществе моральные нормы, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к будущей профессиональной деятельности;

- взаимообусловленность конструктивных элементов автомобилей и тракторов и условий эксплуатации их;

- методы расчета деталей ходовой части и несущей системы автомобилей и тракторов на жесткость, прочность и сопротивление усталости;

- методы расчета ходовой части автомобилей и тракторов на износ;

- методы выбора параметров ходовой части и несущей системы автомобилей и тракторов при проектировании;

- методы расчета напряженно-деформированного состояния несущей системы автомобилей и тракторов при статическом и динамическом нагружениях;

- методы оценки пассивной безопасности кабин и кузовов колесных машин;

- понятие надежности и её связь с качеством изделий;

- понятия долговечность, ремонтпригодность, ресурс, срок службы, наработка на отказ;
- показатели долговечности, ремонтпригодности, ресурса, срока службы, наработки на отказ;
- общепринятую классификацию отказов;
- распределение времени безотказной работы;
- нагрузочные режимы при расчете показателей надежности;
- критерии предельного состояния;
- математические модели отказов;
- принципы резервирования в сложных технических системах;
- методики расчета и экспериментального определения основных показателей надежности;
- основные принципы повышения надежности транспортных средств;
- методы оценки надежности транспортных средств;
- место и роль автомобильного транспорта в Единой транспортной системе страны;
- основные периоды развития автомобильного транспорта;
- особенности транспортной сферы материального производства;
- производственно-транспортные системы;
- грузы и измерители перевозочного процесса;
- объемно-массовые характеристики грузов и использование грузоподъемности транспортных средств;
- общие принципы обеспечения транспортабельности;
- классификация подвижного состава автомобильного транспорта;
- типаж грузового автомобильного транспорта производства стран СНГ;
- показатели использования подвижного состава автомобильного транспорта;

- условия эксплуатации автомобилей и тракторов;
- закономерностей изменения технического состояния автомобилей и тракторов в зависимости от условий эксплуатации и характера (организации) перевозочного процесса;
  - основные показатели качества и надежности автомобилей и тракторов;
  - системы обеспечения технического состояния автомобилей и тракторов в нормируемых пределах, методы выявления и устранения неисправностей и отказов;
  - нормативно-законодательную базу по обеспечению эффективной и безопасной эксплуатации автомобилей и тракторов;
  - основные понятия и определения научных исследований, виды испытаний автомобилей и тракторов, их классификацию;
  - основы теории планирования эксперимента; методику определения количества опытов, обоснование выбраковки выделяющихся наблюдений;
  - типовые методы прямых и косвенных измерений и оценки их погрешностей;
  - методы обработки результатов измерений, метод средних квадратов, статистические методы оценки результатов измерений, проверку гипотез;
  - типовые методы измерения перемещений линейных, угловых, показателей масс, моментов инерции, сил, моментов, скоростных показателей, времени, ускорений, расхода топлива, тормозных качеств и др.;
  - основные методы лабораторно – дорожных исследований и типовых полигонных испытаний автомобилей и тракторов;
  - основные методы стендовых исследований и испытаний автомобилей и тракторов, их узлов и агрегатов;
  - опасные виды испытаний и технику безопасности при проведении испытаний и исследований;

- физико-механические характеристики деформируемых опорных поверхностей Земли. Математические модели деформирования ДОП при различных видах нагружения. Экспериментальные методы определения основных физико-механических характеристик ДОП;
- математические модели взаимодействия эластичных колесных движителей и транспортного средства с деформируемыми опорными поверхностями местности. Методы расчета параметров опорной проходимости автомобилей и тракторов при прямолинейном и криволинейном движении по ДОП местности. Оценочные показатели опорной проходимости автомобилей и тракторов и методы анализа;
- основные понятия и термины, описывающие современные изделия из композиционных материалов (КМ);
- структурные особенности композитов и их механические характеристики;
- общую структуру полимерного композиционного материала (ПКМ) и классификацию композиционных материалов;
- основные характеристики ПКМ, применяемых в автомобилестроении: стеклопластиков, углепластиков, базальтопластиков, органопластиков;
- основные модели, позволяющие описать микро- и макроанизотропию композитов;
- уравнения механики конструкций из композиционных материалов;
- методы оценки модуля упругости ПКМ;
- особенности разрушения ПКМ и критерии разрушения слоистых материалов;
- общие характеристики технологических процессов изготовления элементов автомобилей и тракторов из ПКМ;
- основные этапы технологического процесса при получении изделий из ПКМ методами: формирования давлением, намоткой, контактным формованием, формованием с эластичной диафрагмой, пултрузией;

- основные этапы технологического процесса получения изделий из металлических и углерод-углеродных композиционных материалов;
- основные технологические особенности выполнения соединений изделий из КМ;
- возможности применения прогрессивных материалов в создаваемых конструкциях;
- особенности расчета узлов трения шестерен, корпусных деталей, карданных передач, кабин, корпусов, кузовов и других изделий из композитов и пластмасс;
- методы оценки эффективности применения композитов в подсистемах автомобилей и тракторов;
- методы моделирования: пневматических, гидравлических, электрических и механических подсистем;
- возможности моделирования при проектировании автомобилей и тракторов на различных иерархических условиях;
- рациональный выбор метода моделирования при исследовании подсистем автомобилей и тракторов;
- методы оценивания спектральных характеристик виброакустических сигналов;
- характеристики систем виброизоляции;
- критерии и показатели вибрационной безопасности объектов;
- расчетные методы преобразования эксплуатационных нагрузочных режимов;
- основные источники вибрационного возмущения и их математические модели;
- математические модели виброизоляции автомобиля и трактора;
- преобразование вибросигнала пассивной нелинейной системой, эквивалентной системе виброизоляции автомобиля и трактора;

- методы расчета нелинейных систем виброизоляции в частотной и временной областях;
- структуру целевых функций при оценке оптимальных параметров системы поддресоривания;
- синтез линейной оптимальной системы поддресоривания;
- алгоритм формирования структуры автоматической системы поддресоривания;
- критерии и показатели акустической безопасности объектов;
- характеристики звукового поля и источников звука;
- формирование акустического поля в открытом и замкнутом пространстве;
- характеристики основных источников звуковой вибрации и шума объектов;
- общие принципы снижения звуковой вибрации и шума автомобиля и трактора;
- методы определения показателей вибропоглощения и звукопоглощения;
- расчет внутреннего и внешнего шума автомобиля и трактора;
- методы механического и акустического четырехполюсников;
- закон массы, эффект волнового резонанса и волнового совпадения, критическая частота, частотные зависимости виброизоляции и звукоизоляции;
- акустические показатели и характеристики глушителей шума;
- законы и зависимости деформируемости грунтовых поверхностей;
- законы и зависимости взаимодействия штампов и движителей с грунтовой поверхностью;
- кинематические, силовые и мощностные закономерности перемещения движителей;

- величины, характеризующие грунтовую поверхность и параметры грунтовых поверхностей;
- величины, характеризующие параметры движителей;
- величины, характеризующие параметры взаимодействия движителей с грунтом;
- величины, характеризующие параметры проходимости и подвижности транспортных средств.

**УМЕТЬ:**

- разбираться в устройстве и функционировании автомобилей и тракторов;
- анализировать конструкцию элементов систем управления автомобилей и тракторов и определять тенденции их развития;
- выбирать конструктивную схему и выполнять эскизную разработку в систем управления автомобилей и тракторов и их основных элементов;
- учитывать влияние принятых конструктивных решений на формирование технических и эксплуатационных характеристик автомобилей и тракторов;
- разбираться в устройстве и функционировании несущих систем автомобилей и тракторов и дополнительного оборудования;
- выбирать конструктивную схему и выполнять эскизную разработку конструкции несущих систем автомобилей и тракторов и дополнительного оборудования;
- учитывать влияние принятых конструктивных решений на формирование технических и эксплуатационных характеристик автомобилей и тракторов;
- вести разработку и анализ расчетных схем динамических систем транспортных средств;

- выполнять расчет динамической нагруженности деталей агрегатов транспортных средств при детерминированном и случайном внешнем нагружении;
- уметь создавать математические и физические модели динамической нагруженности транспортных средств;
- обосновывать требования к демпфирующим устройствам на базе анализа динамической нагруженности деталей транспортных средств, а также определять параметры настройки антивибраторов и демпферов;
- выполнять и читать кинематические, силовые, структурные и другие условные схемы и графики в соответствии с ГОСТ ЕСКД;
- пользоваться методами и приемами программирования и общения с ЭВМ;
- рассчитывать эксплуатационные параметры автомобилей и тракторов;
- выбирать оптимальные решения, обеспечивающие наилучшие показатели эффективности движения автомобилей и тракторов в заданных режимах эксплуатации на местности;
- проектировать и рассчитывать системы ходовой части автомобилей и тракторов: систему поддресоривания, систему рулевого управления, систему тормозного управления;
- выполнять расчеты на стадии проектирования с использованием уточненных математических моделей несущих систем разного уровня структурирования;
- согласовывать параметры несущих систем с другими системами автомобилей и тракторов;
- разрабатывать комплект технической документации на проектируемый объект;
- представлять результаты работы с информацией в виде аналитических обзоров и презентаций;

- проводить технический анализ напряженно-деформированных состояний исследуемых объектов с выработкой рекомендаций по их улучшению;
- на уровне репродуктивной деятельности сформулировать основные требования и обосновать номенклатуру количественных показателей надежности агрегатов, систем и транспортных средств в целом на этапе разработки технического задания;
- проводить анализ процессов потери работоспособности элементов, агрегатов и систем транспортных средств;
- назначать и обосновывать количественные показатели надежности агрегатов, систем транспортных средств в технических условиях разрабатываемых изделий;
- формулировать требования при разработке программы диагностики и технического обслуживания транспортных средств;
- организовать проверку технического состояния автомобилей и тракторов;
- выявлять характер и место неисправности или отказа;
- проводить инструментальную диагностику технического состояния автомобилей и тракторов;
- устранять конкретные неисправности основных агрегатов и систем автомобилей и тракторов;
- анализировать погрешности прямых и косвенных измерений, обосновать выбранную модель получения интересующих экспериментальных величин;
- обосновать количество повторных опытов (измерений); проанализировать амплитудно-частотную характеристику процесса, рассчитать характеристику сглаживающих фильтров, выбрать датчики для измерения типовых процессов;

- проводить обработку экспериментальных данных методами математической статистики;
- проводить регрессионный и корреляционный анализ одно- и двухфакторного экспериментов;
- определять основные физико-механические характеристики ДОП. Определять деформации ДОП при различных видах нагружения;
- рассчитывать характеристики взаимодействия эластичного колесного движителя с ДОП. Рассчитывать характеристики опорной проходимости автомобилей и тракторов. Пользоваться методами и приемами программирования и общения с ЭВМ;
- проводить структурный анализ изделий из композиционных материалов с определением типа материала, выявления основных компонентов КМ и первично оценить особенности физических свойств КМ;
- проводить поиск, обобщение и анализ информации по современному состоянию и перспективам развития изделий из КМ;
- представлять результаты работы с информацией в виде аналитических обзоров и презентаций;
- проводить количественную оценку прочностных и реологических характеристик ПКМ;
- разработать конструкцию с учетом особенностей структуры и свойств материала;
- провести анализ конструкции (расчет прочности, износостойкости, теплонагруженности, долговечности);
- проводить анализ технологических процессов изготовления изделий из ПКМ;
- оценить экономическую эффективность и экологическую безопасность процесса изготовления изделий из ПКМ;

- выбрать эффективный по технико-экономическим показателям вариант изготовления элементов автомобилей и тракторов из ПКМ;
- проводить поиск, обобщение и анализ информации по современному состоянию и перспективам развития технологических процессов изготовления изделий из ПКМ;
- обоснованно выбрать КМ для конструкций кузова, корпуса, кабины, агрегата, узла или детали автомобилей и тракторов;
- выбирать эффективные методы контроля параметров кузова, корпуса, кабины, агрегата, узла или детали автомобилей и тракторов;
- оценить эффективность применения современных ПКМ в элементах конструкции автомобилей и тракторов взамен традиционным конструкционным материалам;
- вести анализ проектируемых автомобилей и тракторов с использованием моделирования;
- составить математическую модель исследуемого объекта и внешних возмущений;
- сравнительно оценивать результаты исследований на модели и на натурном образце;
- оценивать структуру вибросигнала, синтезировать формирующий фильтр для моделирования случайного возмущения;
- определять частотные характеристики линейной, нелинейной и оптимальной системы поддресоривания;
- давать интегральную и отдельно-частотную оценку вибрационной безопасности;
- определять параметры нагрузочного режима элементов конструкции автомобиля и трактора;
- определять наличие свободного, ближнего, дальнего поля источника звука;

- определять характеристики звукового поля при действии нескольких источников звука;
- оценивать вибро- и звукоизоляцию, вибро и звукопоглощение;
- оценивать по спектральным характеристикам причины возникновения звуковой вибрации и шума;
- оценивать ожидаемую шумность автомобиля и трактора;
- анализировать и разрабатывать структурные схемы двигателей автомобилей и тракторов;
- обосновывать технические требования к специальным двигателям на базе общего технического задания;
- выполнять первичный расчет основных конструктивных параметров специального двигателя;
- выполнять расчет параметров проходимости двигателей и транспортного средства с ними;
- согласовывать параметры двигателя с другими системами автомобилей и тракторов.

**Владеть:**

- навыками самостоятельного изучения работы и функционирования автомобилей и тракторов в целом и их агрегатов, узлов и систем;
- навыками самостоятельного анализа систем управления автомобилей и тракторов и конструкции их основных элементов;
- навыками самостоятельного анализа конструкции несущих систем автомобилей и тракторов и дополнительного оборудования;
- навыками определения параметров динамических систем транспортных средств и возмущающих воздействий на них;
- навыками выполнения расчетов частот и форм свободных колебаний динамических систем транспортных средств различной сложности и структуры;

- навыками вычисления параметров демпферов и антивибраторов для динамических систем транспортных средств;
- навыками определения амплитуд вынужденных колебаний динамических систем транспортных средств при детерминированном и случайном возмущении;
- навыками по выбору расчетных схем, составлению уравнений движения основных систем автомобилей и тракторов;
- навыками по решению уравнений движения основных систем автомобилей и тракторов;
- навыками по выбору наилучших параметров систем автомобилей и тракторов, обеспечивающих высокую эффективность в заданных условиях эксплуатации;
- навыками определения характеристик нагрузочных режимов деталей ходовых частей и несущих систем автомобилей и тракторов;
- навыками выполнения расчетов на прочность и долговечность деталей ходовой части и несущей системы автомобилей и тракторов;
- навыками проектирования основных систем автомобилей и тракторов;
- навыками поиска информации по конструкциям несущих систем автомобилей и тракторов и их элементов и исследованиям их напряженно-деформированных состояний в международной сети Интернет;
- программными средствами, текстовыми и графическими редакторами для представления аналитической информации в электронном виде;
- навыками работы с программными комплексами, реализующими МКЭ (ANSYS, NASTRAN, LS-DYNA и др.);
- навыками обработки и схематизации случайных процессов нагружения деталей транспортных средств;
- навыками разработки и анализа структурных схем надежности транспортных средств;

- навыками работы с контрольно-диагностическим оборудованием по оценке технического состояния автомобилей и тракторов;
- навыками работы с регулировочно-ремонтными приспособлениями при техническом обслуживании и ремонте автомобилей и тракторов;
- навыками устранения конкретных неисправностей основных агрегатов и систем автомобилей и тракторов;
- навыками выбора варианта проведения эксперимента;
- навыками обоснования методики проведения эксперимента;
- навыками оценки погрешностей эксперимента;
- навыками обработки результатов эксперимента;
- навыками определения необходимых для расчетов механических характеристик ДОП, выбора расчетных моделей и необходимых параметров, составления алгоритмов и программ расчета параметров опорной проходимости одиночного колесного движителя, автомобилей и тракторов;
- навыками по решению уравнений движения основных систем автомобилей и тракторов, анализа и оценки параметров эффективности автомобилей и тракторов на ДОП;
- навыками по выбору наилучших параметров систем автомобилей и тракторов, обеспечивающих высокую эффективность в заданных условиях эксплуатации;
- навыками поиска информации по композиционным материалам в международной сети Интернет;
- навыками программными средствами, текстовыми и графическими редакторами для представления аналитической информации по ПКМ в электронном виде;
- оценить прочностные и реологические параметры конструкции с учетом особенностей структуры и свойств композиционного материала;

- провести оценку обоснованности применения технологического процесса изготовления конкретного элемента автомобиля и трактора из ПКМ;
- обоснованно выбрать композиционный материал для конструкций кузова, корпуса, кабины, агрегата, узла или детали автомобилей и тракторов;
- навыками работы на ЭВМ;
- навыками использования системы моделирования MATLAB, EULER, ADAMS и др.;
- навыками поиска информации по методам разработки систем виброизоляции в международной сети Интернет;
- программными средствами, текстовыми и графическими редакторами для представления аналитической информации в электронном виде;
- принципами цифровой обработки виброакустических сигналов;
- аппроксимацией нагрузочных характеристик системы виброизоляции;
- расчетами показателей вибрационной безопасности и нагрузочного режима элементов при линейной задаче вибронагруженности;
- расчетами показателей вибрационной безопасности и нагрузочного режима элементов при нелинейной задаче вибронагруженности;
- расчетом одностенной звукоизолирующей преграды;
- расчетом характеристик виброизоляции системой одноосных виброизоляторов;
- расчетом характеристик виброизоляции сложной прокладки;
- расчетом характеристик глушителей шума;
- навыками владения операционным и программным обеспечением ПЭВМ;
- навыками классификации грунтовых поверхностей и типов движителей, анализа влияния различных конструктивных особенностей движителей на показатели подвижности транспортных средств;

- навыками вычисления параметров проходимости автомобилей и тракторов, моделирования процессов взаимодействия двигателя с грунтом;
- расчетным методом определения основных параметров и характеристик двигателей;
- обоснованием выбора типа спецдвигателя для заданных условий движения.

**Специализация 2 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»,** содержит дисциплины – «Электрооборудование подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин», «Гидропневмопривод подъемно-транспортных машин и роботов», «Имитационное моделирование логистических транспортных систем», «Динамика подъемно-транспортных машин и роботов», «Автоматизация управления подъемно-транспортными машинами и роботами», «Подъемно-транспортные манипуляторы и роботы», «Конструирование элементов грузоподъемных машин», «Подъемники», «Робототехнические комплексы», «Системное проектирование транспортных комплексов и элементы логистики», Диагностика подъемно-транспортных машин», «Методы расчёта и проектирования наземных транспортно-технологических средств», «Научно-исследовательская работа», «Дисциплина по выбору». В результате их изучения студент должен

**знать:**

- основные принципы моделирования элементов подъемно-транспортных машин в современных программных комплексах;
- программное обеспечение систем автоматизированного проектирования;
- типы геометрических моделей;
- принципы действия различных видов наземных транспортно-технологических средств (грузоподъемных машин общего назначения);

- основные типы и конструктивные особенности наземных транспортно-технологических средств (грузоподъемных машин общего назначения), их деталей и узлов;
- методы рационального конструирования отдельных элементов и узлов наземных транспортно-технологических средств (грузоподъемных машин общего назначения);
  - основные параметры грузоподъемных машин;
  - величины, характеризующие производительность машины;
  - энергоемкость и материалоемкость машин;
  - удельные и технико-экономические показатели;
  - методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций;
  - значимость своей будущей специальности;
  - прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.

**УМЕТЬ:**

- прогнозировать аварии и катастрофы, оценивать их последствия в чрезвычайных ситуациях, организовывать защитные мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- самостоятельно моделировать элементы подъемно-транспортной техники с учётом требований, предъявляемых к курсовым проектам по изучаемой специальности;
- выбирать графические системы для решения различных задач проектирования;

- произвести выбор деталей, узлов механизма подъема груза, включая грузозахватные устройства, тяговый элемент, барабаны, блоки, полиспасты, электродвигатели;
- спроектировать различные тормозные устройства;
- пользоваться специальной литературой, справочниками, стандартами и нормами;
- проводить анализ состояния и перспектив развития подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- обеспечивать техническое и организационное сопровождение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации;
- определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- разрабатывать варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, проводить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;
- использовать прикладные программы расчёта узлов, агрегатов и систем подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их технологического оборудования;

- разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их технологического оборудования с использованием информационных технологий;
- разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их технологического оборудования;
- проводить сравнение по критериям оценки проектируемых узлов и агрегатов с учётом требований надёжности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;
- 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;
- на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности; ответственно относиться к своей трудовой деятельности;
- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
- анализировать состояние и перспективы развития подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе;

- проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации;
- определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;
- сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;
- проводить стандартные испытания подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их технологического оборудования;
- осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их технологического оборудования;
- организовывать работу по эксплуатации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств;
- составлять планы, программы, графики работ, сметы, заказы, заявки, инструкции и другую техническую документацию;
- организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и их технологического оборудования;

- проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования;
- определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе.

**Владеть:**

- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; навыками работы с конкретными системами геометрического моделирования;
- самостоятельным моделированием деталей и сборочных узлов подъёмно-транспортной техники;
- самостоятельной работой при компоновке механизма подъема подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств;
- анализом различных конструктивных решений при создании механизма подъема подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств) с целью выбора наиболее рациональной конструкции с точки зрения габаритных размеров, материалоемкости, технологии изготовления, повышения производительности;
- оформлением расчетов, чертежей и технической документации в соответствии с требованиями стандартов;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- навыками организации процесса производства узлов и агрегатов подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств;

- методами анализа состояния и перспектив развития подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе.

#### 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 технологические процессы и оборудования;
- проводить анализ вариантов технических решений;

**владеть:**

- навыками освоения и использования наиболее передовых в

современном производстве технологий, оборудования и программных продуктов;

- методами и средствами проведения экспериментальных исследований, включая теорию планирования эксперимента, методы обработки и анализа экспериментальных данных;

- навыками управления качеством реальных технологических процессов, включая планирование, проведение и обработку результатов экспериментов;

- навыками конструкторской деятельности, включая отработку изделий на технологичность и контроль за их изготовлением;

- навыками разработки специализированного программного обеспечения для встраивания в технологические комплексы, программирования контроллеров управляющих систем;

- навыками совместной научно-технической работы в группе.

Таблица 2

Структура ООП подготовки специалиста

Код УЦ ООП	Учебные циклы	Трудоемкость (зачетные единицы)*	Перечень дисциплин базовых и вариативных частей циклов	Коды формируемых компетенций
С.1	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	44		
	<b>Базовая часть</b>	23	Философия, История, Иностранный язык, Экономика	П-1, 2, 4, 5
	<b>Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента</b>	21		
С.2	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	72		
	<b>Базовая часть</b>	55	Математический анализ, Аналитическая геометрия, Интегралы и дифференциальные уравнения, Линейная	П-1, 2, 3, 6; ОП-2...8; ПК-5; ПК-6; ПТ-2

			алгебра и функции нескольких переменных, Информатика, Физика, Химия, Теоретическая механика	
	<b>Вариативная часть, в том числе дисциплины по выбору студента</b>	17		
<b>С.3</b>	<b>Профессиональный цикл</b>  <b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b>	194  <b>106</b>	Безопасность жизнедеятельности, Начертательная геометрия, Введение в специальность, Инженерная графика, Технология конструкционных материалов, Сопротивление материалов, Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость, Системы автоматизированного проектирования транспортных средств, Теория механизмов и машин, Материаловедение, Гидравлика и гидропневмопривод, Конструкция наземных транспортно-технологических средств, Строительная механика транспортных средств, Детали машин и основы конструирования, Термодинамика и теплопередача, Электротехника и электроника, Управление техническими системами, Методы расчета и проектирования наземных транспортно-	П-1; Т-3; СЛ-2...4; ОП-1...9; НИ-1...3; ПК-1...6; ПТ-1...3; ОУ-1...6.

			технологических средств, Технология производства наземных транспортно-технологических средств, Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств, Электрооборудование наземных транспортно-технологических средств	
<b>Вариативная (специализированная) часть</b> – определяется специализацией:		88		
Специализация № 1. «Автомобили и тракторы»		88	Конструкция автомобиля и трактора, Динамика транспортных средств, Теория движения автомобиля и трактора, Методы расчета и проектирования автомобиля и трактора, Надежность транспортных средств, Прикладная теория трения, износа и смазки транспортных средств, Эксплуатация и ремонт автомобиля и трактора, Основы научных исследований и испытаний автомобиля и трактора, Физика грунтов, Проектирование элементов автомобиля и трактора из композиционных материалов, Виброакустическая безопасность автомобиля и трактора, Моделирование систем транспортных средств, Проектирование специальных движителей.	П-1; Т-3; СЛ-2...4; ОП-1...9; НИ-3; ПК-6; ОУ-4...6; ПСК-1.1...1.13.
Специализация № 2. «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные		88	Электрооборудование подъемно-транспортных и строительно-дорожных	П-1; Т-3; СЛ-2...4;

	средства и оборудование»		машин, Гидропневмопривод подъёмно-транспортных машин и роботов, Имитационное моделирование логистических транспортных систем, Динамика подъёмно- транспортных машин и роботов, Автоматизация управления подъёмно- транспортными машинами и роботами, Подъёмно-транспортные манипуляторы и роботы, Конструирование элементов грузоподъёмных машин, Подъёмники, Робототехнические комплексы, Системное проектирование транспортных комплексов и элементы логистики, Диагностика подъёмно- транспортных машин, Методы расчета и проектирования наземных транспортно- технологических средств (курсовой проект), <b>НИРС</b>	ОП-1...9; НИ-3; ПК-6; ОУ-4...6; ПСК- 2.1...2.13.
	<b>Вариативная часть</b> – в том числе дисциплины по выбору студента, определяются ООП	26		
<b>С.4</b>	<b>Физическая культура</b>	2		СЛ-6, 7
<b>С.5</b>	<b>Учебная и производственная практики</b> (практические умения и навыки определяются ООП)	24		П-7; Т-3; СЛ-1, 3, 4; ОП-4...6; ОУ-1...6; ПТ-1...5; НИ-3
<b>С.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	24		П-1...7; Т-1...4; СЛ-1...7 ОП-1...9;

				НИ-1; ПТ-1, 2; ОУ-1, 3; ПК-2, 3, 4, 6.
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>360</b>		

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

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ 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 производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной технологии, соответствующей целям подготовки специалиста.

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

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

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

- подготовить из них элитных специалистов, сочетающих фундаментальную подготовку, со специальными знаниями в сфере техники и

технологии, находящимися на передовом рубеже данной области и навыками исследовательской деятельности.

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

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

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

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 инженерную подготовку, а также обеспечено участие в работе студенческих научных кружков, клубах иностранных языков.

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

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

Уникальные научно-учебные комплексы, интегрирующие широту образовательных программ факультетов и разнообразие форм проведения научных

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

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

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

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

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

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

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

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

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

самодетельных творческих коллективах Дворца культуры: Неаполитанский оркестр им. Мисаиловых; Камерный хор «Гаудеамус»; Студенческий хор «Перпетуум Мобиле»; Театр-студия «Голос»; Танцевальный коллектив «Александр-шоу балет»; Бауманская лига КВН и других.

7.3. Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: **дискуссионных** (диалог, групповая дискуссия, разбор конкретных ситуаций из практики, проблемные лекции, мастер-классы, анализ результатов работы студенческих исследовательских групп), **практических** (демонстрации, лабораторные опыты, практикумы, коллоквиумы, семинары, презентации, конференции, конкурсы студенческих работ, проекты в малых группах, компьютерные симуляции), **игровых** (деловые и ролевые игры, экспертиза и оценка решений, мозговые штурмы по методу ТРИЗ<sup>1</sup> и его аналогов), **тренинговых** (коммуникативные, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся. Выбор активных и интерактивных форм проведения занятий осуществляется преподавателем на основании личного опыта преподавания в университете и профессиональных компетенций, полученных им на соответствующих программах повышения квалификации.

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

В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы отечественных и иностранных

---

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

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 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 машиностроительным производством, математики, физики, химии, экологии, безопасности жизнедеятельности, информационных технологий, теоретической механики, инженерной графики, технической механики,

материаловедения, технологии конструкционных материалов, метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости, 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 оборудованию при проведении лабораторных практикумов и/или практических занятий предусматривает 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» 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, являющихся ведущими предприятиями отрасли: ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «КАМАЗ», «ГАЗ», «УРАЛАЗ», концерн «Тракторные заводы», ФГУП ГНЦ РФ «НАМИ», 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 (ФГУП ГНЦ РФ «НАМИ», ОАО «НИИ Стали»).

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 10 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 12 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 обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) должно быть представлено в сети Интернет и в системе управления учебным процессом «Электронный университет».

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

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

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

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

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

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

университете», «Информатика в техническом университете», «Физика в техническом университете» и другие.

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

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

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

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

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

Университет обладает Автоматизированной библиотечной системой собственной разработки. Все обучающиеся имеют возможность на WEB-сайте

библиотеки воспользоваться поисковой системой по БД библиографических записей (Электронный каталог), получить информацию обо всех доступных ресурсах, сделать удаленный заказ на получение изданий из фондов библиотеки, получить консультацию через обратную связь. Подписка на рассылку новостей дает читателям возможность получить информацию о проводимых мероприятиях и тестовых доступах к новым ресурсам.

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

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

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

Учебно-методическое обеспечение преподаваемых дисциплин должно предусматривать использование современных технологий обучения и включать средства современных компьютерных форм обучения. В Университете должен быть обеспечен доступ преподавателей к

инструментальным средствам создания учебников и учебных пособий, создан портал для поддержки дистанционного доступа студентов и преподавателей к уникальным физическим и виртуальным лабораторным установкам и стендам, а также к учебным и методическим материалам для поддержки удаленных сетевых практикумов на уникальных лабораторных стендах МГТУ им. Н.Э. Баумана и других университетов, а также на экспериментальных установках базовых предприятий.

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.

Для проведения лабораторной, практической и научно-исследовательской работы используется материально-техническая, экспериментальная, стендовая база Дмитровского филиала и филиалов университета на базовых предприятиях.

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

Для обеспечения эффективного доступа студентов, аспирантов и преподавателей к виртуальным информационным ресурсам университета проводится постоянная модернизация транспортной системы корпоративной сети МГТУ им. Н.Э. Баумана с учетом динамики роста пропускной способности

сегментов и транзитных узлов сети на всех её иерархических уровнях (магистраль, уровень распределения и уровень доступа). На уровне ядра транспортной системы и уровне распределения осуществлен переход от каскадных подключений по витой паре к оптоволоконным подключениям, что повысило не только общую производительность корпоративной сети, но и безопасность и надежность её работы, а также информационную защищенность.

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

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

МГТУ должен располагать необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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

- о структуре Университета;
- о реализуемых образовательных программах с указанием численности обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета и по

договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц; об образовательных стандартах;

- о персональном составе педагогических кадров с указанием образовательного ценза, квалификации и опыта работы;

- о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса (в том числе о наличии библиотеки, объектов спорта, средств обучения, условиях питания и медицинского обеспечения, доступе к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям, электронных образовательных ресурсах, доступ к которым обеспечивается обучающимся);

- о направлениях научно-исследовательской деятельности и научно-исследовательской базе для ее проведения; о результатах приема по каждой специальности и направлению подготовки высшего профессионального образования по различным условиям приема с указанием средней суммы набранных баллов по всем вступительным испытаниям;

- о количестве вакантных мест для приема (перевода) по каждой образовательной программе (на места, финансируемые за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, а также по договорам об образовании за счет средств физических и (или) юридических лиц);

- о наличии и условиях предоставления обучающимся стипендий, мер социальной поддержки; о наличии и количестве мест в общежитии для иногородних обучающихся, формировании оплаты за проживание в общежитии;

- о действующей лицензии на осуществление образовательной деятельности и свидетельства о государственной аккредитации (с приложениями);

- о результатах последнего самообследования, проводимого в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования;

- о порядке оказания платных образовательных услуг, включая образец договора об оказании платных образовательных услуг, с указанием стоимости платных образовательных услуг и другой информации.

7.20. МГТУ им. Н.Э. Баумана содействует развитию международного образовательного и научного сотрудничества, международной академической 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 студенту через Интернет, 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.