

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра  
образования Российской  
Федерации

\_\_\_\_\_ В.Д. Шадриков

“\_27\_”\_\_марта\_\_2000 г.

Регистрационный номер 274 тех/дс

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста  
652000 – Мехатроника и робототехника

Квалификация - *инженер*

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

# 1. Общая характеристика направления подготовки дипломированного специалиста “Мехатроника и робототехника”

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 02 марта 2000 г. № 686.

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста:

071800 – Мехатроника;

210300 – Роботы и робототехнические системы.

1.3. Квалификация выпускника – *инженер*.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки *инженера* в рамках подготовки дипломированного специалиста по направлению “*Мехатроника и робототехника*” при очной форме обучения - 5 лет.

1.4. Квалификационная характеристика выпускника.

1.4.1. Область профессиональной деятельности.

**Область профессиональной деятельности** выпускников - мехатроника и робототехника. *Мехатроника* - это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями. *Робототехника* - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, в том числе, выполняемых в недетерминированных условиях, для замены человека при выполнении тяжелых, утомительных и опасных работ.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются технические системы, агрегаты, машины и комплексы машин различного назначения, построенные на базе мехатронных модулей, используемых в качестве информационно - сенсорных, исполнительных и управляющих устройств. В том числе, роботы и робототехнические системы как промышленного, так и непромышленного назначения, а также необходимое программно-алгоритмическое обеспечение для управления такими системами, их проектирования и эксплуатации.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности.

Выпускник по направлению “Мехатроника и робототехника” может осуществлять следующие виды профессиональной деятельности:

- **научно – исследовательская;**

- **проектно-конструкторская;**
- **эксплуатационная;**
- **организационно-управленческая.**

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

#### 1.4.4. Задачи профессиональной деятельности.

Инженер по направлению подготовки дипломированного специалиста "Мехатроника и робототехника" подготовлен к решению следующих типов задач по виду профессиональной деятельности.

**Научно - исследовательская деятельность:** математическое описание мехатронных и робототехнических систем, их анализ методами компьютерного моделирования, разработка новых методов управления и проектирования таких систем, проведение экспериментальных исследований.

**Проектно-конструкторская деятельность:** определение и формализация задач, составление требований к компонентам мехатронных и робототехнических систем, разработка отдельных подсистем и устройств, включая элементы конструкции, приводы, датчики информации, микропроцессорные устройства управления; организация многокомпонентных систем, включающих мехатронные устройства, роботы и элементы технологического оборудования; разработка программного обеспечения для решения задач управления и проектирования.

**Эксплуатационная деятельность:** отладка, испытания и модернизация мехатронных и робототехнических устройств и систем, их перепрограммирование, обучение и интеграция в автоматизированную систему CAD/CAM; поддержание их в работоспособном состоянии.

**Организационно-управленческая деятельность:** организация работы коллектива, принятие управленческих решений, осуществление технического контроля за работой участка производства, использующего мехатронные и робототехнические устройства, анализ и обеспечение необходимых экономических показателей производственной деятельности.

#### 1.4.5. Квалификационные требования.

Для компетентного и ответственного решения профессиональных задач инженер должен иметь подготовку, достаточную для выполнения следующих профессиональных обязанностей:

- разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных и средней сложности изделий, используя средства автоматизации проектирования, передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий, обеспечивая при этом соответствие разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, экономической технологии производства, а также использование в них стандартизованных и унифицированных деталей и сборочных единиц;
- проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых изделий;

- составление кинематических схем, общих компоновок и теоретических увязок отдельных элементов конструкций на основании принципиальных схем и эскизных проектов;
- проверка рабочих проектов и осуществление контроля чертежей по специальности или профилю работы;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых конструкций;
- расчет рисков при разработке новых изделий, составление инструкций по эксплуатации, пояснительных записок к ним, карт технического уровня, паспортов (в том числе патентных и лицензионных), программ испытаний, технических условий, извещений об изменениях в ранее разработанных чертежах и другой технической документации;
- участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, систем и деталей.

*Инженер должен знать:*

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся конструкторской и технологической подготовки производства;
- системы и методы проектирования;
- принципы работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых изделий, технологию их производства;
- технические характеристики и показатели лучших отечественных и зарубежных образцов изделий, аналогичных проектируемым;
- стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению конструкторской документации;
- технические требования, предъявляемые к разрабатываемым изделиям, порядок их сертификации;
- средства автоматизации проектирования, современные средства вычислительной техники;
- методы проведения технических расчетов, применяемые в конструкциях материалы и их свойства;
- порядок и методы проведения патентных исследований;
- основы технической эстетики и художественного конструирования;
- передовой отечественный и зарубежный опыт разработки аналогичной продукции.

1.5. Возможности продолжения образования выпускника.

*Инженер*, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста **“Мехатроника и робототехника”**, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

## 2. Требования к уровню подготовки абитуриента

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента - среднее (полное) общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

## 3. Общие требования к основной образовательной программе по направлению подготовки дипломированного специалиста “Мехатроника и робототехника”

3.1. Основная образовательная программа подготовки *инженера* разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных, производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее реализации и срокам освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки *инженера* состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки инженера должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин:

- цикл ГСЭ – Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- цикл ЕН – Общие математические и естественнонаучные дисциплины;
- цикл ОПД – Общепрофессиональные дисциплины;
- цикл СД – Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;
- ФТД – Факультативные дисциплины.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки инженера должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

**4. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста “Мехатроника и робототехника”**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
<b>ГСЭ.00</b>	<b>Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины.</b>	<b>1800</b>
ГСЭ.Ф.00.	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01.	<p align="center"><b>ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК</b></p> <p>Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неформального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.</p>	340

ГСЭ.Ф.02.	<p style="text-align: center;"><b>ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА</b></p> <p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.</p>	408
ГСЭ.Ф.03.	<p style="text-align: center;"><b>ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ</b></p> <p>Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.</p> <p>Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния.</p> <p>Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра I. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о</p>	

генезисе самодержавия.

Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру.

Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма.

Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.

Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика.

Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму.

СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война.

Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война.

Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития.

СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризис-

	<p>ных явлений.</p> <p>Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г.</p> <p>Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.</p>	
ГЭС.Ф.04.	<p style="text-align: center;"><b>КУЛЬТУРОЛОГИЯ</b></p> <p>Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация. Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и “срединные” культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе. Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурация и социализация.</p>	
ГЭС.Ф.05.	<p style="text-align: center;"><b>ПОЛИТОЛОГИЯ</b></p> <p>Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политики. История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы. Гражданское общество, его происхождение</p>	

	<p>ние и особенности. Особенности становления гражданского общества в России. Институциональные аспекты политики. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы, политические партии, электоральные системы. Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии. Политический менеджмент. Политическая модернизация. Политические организации и движения. Политические элиты. Политическое лидерство. Социокультурные аспекты политики. Мировая политика и международные отношения. Особенности мирового политического процесса. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации. Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогностика.</p>	
ГСЭ.Ф.06.	<p style="text-align: center;"><b>ПРАВОВЕДЕНИЕ</b></p> <p>Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые ос-</p>	

	<p>новы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.</p>	
<p>ГСЭ.Ф.07.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА</b></p> <p><u>Психология</u>: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.</p> <p><u>Педагогика</u>: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приёмы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.</p>	

ГСЭ.Ф.08.	<p style="text-align: center;"><b>РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ</b></p> <p>Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.</p> <p>Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.</p> <p>Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей.</p> <p>Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.</p> <p>Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе.</p> <p>Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи.</p> <p>Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.</p> <p>Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.09.	<p style="text-align: center;"><b>СОЦИОЛОГИЯ</b></p> <p>Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический про-</p>	

	<p>ект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры. Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.</p>	
ГСЭ.Ф.10.	<p style="text-align: center;"><b>ФИЛОСОФИЯ</b></p> <p>Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания.</p> <p>Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира.</p> <p>Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития.</p> <p>Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни.</p>	

	<p>Религиозные ценности и свобода совести.</p> <p>Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника.</p> <p>Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.</p>	
ГСЭ.Ф.11.	<p style="text-align: center;"><b>ЭКОНОМИКА</b></p> <p>Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.</p> <p>Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства.</p> <p>Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос</p>	

	<p>и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.</p> <p>Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.</p>	
ГСЭ.Р.00.	Национально-региональный (вузовский) компонент	270
ГСЭ.В.00.	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	270
<b>ЕН.0.00.</b>	<b>Общие математические и естественнонаучные дисциплины</b>	<b>2076</b>
ЕН.Ф.00.	Федеральный компонент	1768
ЕН.Ф.01.	МАТЕМАТИКА	714
ЕН.Ф.01.01	<p>МАТЕМАТИКА (ОБЩИЙ КУРС)</p> <p>Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного.</p> <p>Элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p>	612
ЕН.Ф.01.02	<p>ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА</p> <p>Введение в формальную логику. Булева алгебра; логика предикатов; исчисление высказываний; Основы теории графов. Формальные языки и грамматики. Конечные автоматы, сети автоматов. Сети Петри. Программная реализация конечных автоматов и сетей.</p>	102

ЕН.Ф.02.	<p style="text-align: center;"><b>ИНФОРМАТИКА</b></p> <p>Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.</p>	204
ЕН.Ф.03.	<p style="text-align: center;"><b>ФИЗИКА</b></p> <p>Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.</p>	425
ЕН.Ф.04.	<p style="text-align: center;"><b>ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА</b></p> <p>Кинематика. Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Естественный способ задания движения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Общий случай движения свободного твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки. Сложное движение твердого тела.</p> <p>Динамика и элементы статики. Предмет динамики и статики. Законы механики Галилея-Ньютона. Задачи динамики. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Относительное движение материальной точки. Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Понятие о силовом поле. Система сил. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр тяжести твердого тела и</p>	221

	<p>его координаты. Принцип Даламбера для материальной точки. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Элементарная теория гироскопа. Связи и их уравнения. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода. Принцип Гамильтона-Остроградского. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с двумя (или <math>n</math>) степенями свободы и их свойства, собственные частоты и коэффициенты формы.</p> <p>Явление удара. Теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе.</p>	
ЕН.Ф.05.	<p style="text-align: center;"><b>ХИМИЯ</b></p> <p>Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплиментарность; химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум.</p>	136
ЕН.Ф.06.	<p style="text-align: center;"><b>ЭКОЛОГИЯ</b></p> <p>Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; междуна-</p>	68

	родное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	
ЕН.Р.00.	Национально-региональный (вузовский) компонент	204
ЕН.В.01.	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	102
<b>ОПД.00.</b>	<b>Общепрофессиональные дисциплины</b>	<b>1870</b>
ОПД.Ф.00.	Федеральный компонент	1666
ОПД.Ф.01.	<p style="text-align: center;"><b>НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.</b></p> <p><b>1. Начертательная геометрия</b> Введение. Предмет начертательной геометрии. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Позиционные задачи. Метрические задачи. Способы преобразования чертежа. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Построение разверток поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.</p> <p><b>2. Инженерная графика</b> Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи; графические объекты, примитивы и их атрибуты; представление видеоинформации и её машинная генерация; графические языки; метафайлы; архитектура графических терминалов и графических рабочих станций; реализация аппаратно-программных модулей графической системы; базовая графика; пространственная графика; современные стандарты компьютерной графики; графические диалоговые системы; применение интерактивных графических систем.</p>	136
ОПД.Ф.02.	<b>МЕХАНИКА</b>	442

ОПД.Ф.02.01	<p style="text-align: center;"><b>ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ</b></p> <p>Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов.</p>	272
ОПД.Ф.02.02	<p style="text-align: center;"><b>СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ</b></p> <p>Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение – сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение. Косой изгиб, внецентренное растяжение – сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем. Расчет статически определимых стержневых систем. Метод сил, расчет статически неопределимых стержневых систем. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности. Расчет безмоментных оболочек вращения. Устойчивость стержней. Продольно-поперечный изгиб. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Усталость. Расчет по несущей способности.</p>	170
ОПД.Ф.03.	<p style="text-align: center;"><b>МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ</b></p> <p>Строение и свойства вещества в твердом состоянии, теория сплавов, материалы с особыми электрическими свойствами и свойствами теплового расширения, магнитные материалы, полупроводниковые материалы, электротехнические и конструкционные материалы, неметаллические материалы.</p>	119

ОПД.Ф.04.	<p style="text-align: center;"><b>ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ</b></p> <p>Свойства металлов и сплавов, применяемых в машиностроении и приборостроении; производство черных и цветных металлов и сплавов; основные технологические процессы в машиностроении и приборостроении: обработка давлением, литье, сварка, механическая обработка, сборка; допуски и посадки; неэлектрические измерения; технологичность изделий; требования, предъявляемые к технологическим процессам при их автоматизации.</p>	102
ОПД.Ф.05.	<p style="text-align: center;"><b>ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА</b></p> <p>Законы теории цепей; расчет переходных процессов; анализ установившегося режима; явление резонанса; частотные характеристики цепей; решение функциональных уравнений нелинейных электрических цепей; трехфазные цепи; теория четырехполюсников; трансформаторы; магнитные цепи; электродвигатели, типовые датчики обратной связи, статические и динамические характеристики силовых агрегатов; принципы построения электроприводов; характеристики и параметры полупроводниковых приборов; диоды и транзисторы, их свойства и применение; усилительные каскады переменного и постоянного тока; выпрямительные устройства, источники питания; компараторы, мультивибраторы, логические элементы; понятие о микропроцессорах.</p>	323
ОПД.Ф.06.	<p style="text-align: center;"><b>ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ</b></p> <p>Понятие интеллектуальной собственности; авторское право, смежные права; интеллектуальная промышленная собственность; региональные патентные системы; всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС); международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности; патентное законодательство России; объекты интеллектуальной собственности; изобретение; права изобретателей и правовая охрана изобретателей; заявка на изобретение и ее экспертиза; товарные знаки; заявка и экспертиза заявки на товарный знак; права владельцев и правовая охрана товарных знаков; промышленные</p>	68

	<p>образцы; заявка на промышленный образец и ее экспертиза; права владельцев и правовая охрана промышленных образцов; международная торговля лицензиями на объекты интеллектуальной собственности; виды лицензионных соглашений; франшиза; договор коммерческой концессии; исключительная лицензия; социологические аспекты интеллектуальной собственности.</p>	
ОПД.Ф.07.	<p><b>ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ</b>  Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования (САР); анализ устойчивости линейных САР; синтез линейных САР методом логарифмических частотных характеристик; методы пространства состояний; управляемость и наблюдаемость; нелинейные системы автоматического управления; анализ устойчивости методом Ляпунова; критерий абсолютной устойчивости; метод гармонической линеаризации; дискретные системы автоматического управления, их математическое описание и исследование; синтез цифровых корректирующих устройств и их микропроцессорная реализация.</p>	204
ОПД.Ф.08.	<p><b>МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ</b>  Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор поса-</p>	102

	<p>док; единая система нормирования и стандартизации показателей точности; размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей; нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Взаимозаменяемость. Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок; единая система нормирования и стандартизации показателей точности; размерные цепи и методы их расчета; расчет точности кинематических цепей; нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.</p>	
ОПД.Ф.09.	<p><b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>  Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек-среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность от-</p>	102

	<p>каза, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления.</p> <p>Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного и военного времени; прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС; гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях; устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС; ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций; особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.</p>	
ОПД.Ф.10	<p><b>ЭКОНОМИКА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b></p> <p>Экономические основы производства и ресурсы предприятий: основные фонды, оборотные средства, персонал, оплата труда, планирование затрат, финансирование инновационной деятельности, технико-экономический анализ инженерных решений, моделирование; коммерческая деятельность предприятий: юридические основы, финансовые отношения, налогообложение, внешнеэкономическая деятельность.</p>	68
ОПД.Р.00.	Национально-региональный (вузовский) компонент	102
ОПД.В.00.	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	102
<b>СД.00.</b>	<b>Специальные дисциплины</b>	<b>2066</b>
<b>СП.01</b>	<b>Специальность “Мехатроника”</b>	
СД.01	<p><b>ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ</b></p> <p>Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных систем; концепция построения мехатронных систем; определения и терминология мехатроники; структура и принципы интеграции мехатронных систем; мехатронные модули</p>	136

	движения; современные мехатронные системы; проблематика и современные методы управления мехатронными модулями и системами.	
СД.02.	<p style="text-align: center;"><b>КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ</b></p> <p>Методика и специфика конструирования мехатронных модулей; компоновка модулей; точность мехатронного модуля, разбиение погрешности по отдельным элементам; применение методов и средств САПР в конструировании; примеры конструирования мехатронных модулей.</p>	204
СД.03.	<p style="text-align: center;"><b>ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</b></p> <p>Мехатронные системы: классификация, сферы применения, экономическое и социальное значение, краткая история и современные задачи; применение мехатронных систем в автоматизированных технологических процессах; применение в машинах, технологическом оборудовании, автомобилях, бытовой электронной технике, периферийных устройствах компьютеров, медицинской технике; использование мехатронных систем в специальных и агрессивных средах; технологические основы и организация производства мехатронных систем; перспективные задачи и направления развития мехатроники; маркетинг и менеджмент по мехатронным системам.</p>	104
СД.04.	<p style="text-align: center;"><b>МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА</b></p> <p>Архитектура и структура микропроцессоров; основные типы больших интегральных схем для микропроцессорных (МП) комплектов; цикл работы микропроцессора: типы адресации и система команд; организация интерфейса МП устройств с внешними устройствами и памятью; применение микропроцессоров в приводах мехатронных систем; примеры МП приводов современных систем; мультипроцессорные системы управления.</p>	204
СД.05.	<p style="text-align: center;"><b>КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЕХАТРОННЫМИ СИСТЕМАМИ</b></p> <p>Структура цифровой системы, формы и методы задания программных движений; интерполяция траекторий при контурном управлении; алгоритмы пози-</p>	204

	<p>ционного: скоростного и силового управления движением; структуры и методы адаптивного управления движением механических систем; основы теории оптимального управления; способы и алгоритмы принятия решений в интеллектуальных системах.</p>	
СД.06.	<p align="center"><b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ В МЕХАТРОНИКЕ</b></p> <p>Назначение и классификация информационных устройств, применяемых в мехатронике; информационные датчики; контактные и бесконтактные виды датчиков; измерение механических величин; видеодатчики, локационные, тактильные датчики; организация системы обработки информации, состав и функциональная схема системы; микропроцессорная обработка данных в информационных системах; алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем; системы технического зрения и силомоментного оцувствления; организация взаимосвязи информационной системы с системой управления; распределенные информационные системы в мехатронике.</p>	136
СД.07.	<p align="center"><b>ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ И МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ</b></p> <p>Обобщенные структуры и примеры современных электромеханических и мехатронных систем; назначение, состав и особенности объектов управления электромеханических и мехатронных систем; виды, классификация и особенности исполнительных приводов электромеханических и мехатронных систем; устройство, принципы действия и основные характеристики современных исполнительных элементов приводов электромеханических и мехатронных систем; принципы построения и особенности функционирования силовых и управляющих электронных устройств исполнительных приводов электромеханических и мехатронных систем; принципы построения компьютерной управляющей части электромеханических и мехатронных систем; современные методы управления в мехатронике.</p>	204
СД.08.	<p align="center"><b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ</b></p> <p>Системный подход при проектировании; исходные</p>	204

	данные и критерии качества при проектировании; алгоритмы и методики проектирования исполнительного устройства, устройства управления, информационной системы в мехатронике; формирование основных проектных решений по мехатронной системе в целом; автоматизированное проектирование и моделирование мехатронных систем.	
ДС.00.	Дисциплины специализации	670
<b>СП 02.</b>	<b>Специальность “Роботы и робототехнические системы”</b>	
СД.01.	<b>ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ</b> Области применения роботов и решаемые задачи. Классификация роботов и робототехнических систем. Промышленные роботы. Роботы непромышленного назначения. Конструкции роботов. Приводы. Информационно-сенсорные системы. Способы и системы управления. Робототехнические комплексы.	68
СД.02.	<b>ТЕХНОЛОГИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> Особенности технологии автоматизированного и роботизированного производства; средства автоматизации основных, вспомогательных, контрольных и транспортных операций в технологических процессах машиностроения и приборостроения; технологические основы применения промышленных роботов для автоматизации операций изготовления, сборки и испытаний изделий; требования, предъявляемые к промышленным роботам и РТК; основы организации компьютеризированного процесса проектирования, подготовки и управления производством.	104
СД.03.	<b>ПРИВОДЫ РОБОТОВ</b> Основные типы приводов, используемые в робототехнике: обобщенная функциональная схема привода робота и элементы, входящие в ее состав; пневматические приводы роботов, их элементы, статические и динамические характеристики; гидравлические приводы роботов и их основные элементы, математическое описание, статические и динамические характеристики; способы улучшения динамики с помощью корректирующих обратных связей; электроприводы роботов на базе двигателей постоянного тока, бескон-	136

	<p>тактных, асинхронных, шаговых двигателей; схемы управления электроприводами, микропроцессорные управляющие устройства приводов роботов.</p>	
СД.04.	<p align="center"><b>МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ РОБОТОВ И ИХ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b></p> <p>Архитектура устройств управления роботов и РТС, основные электронные элементы и узлы; структура центральных процессоров; система команд; общие принципы построения микропроцессорных устройств управления роботами и РТС; централизованное и распределенное управление; организация параллельных процессов в системах реального времени; микроконтроллеры; программное обеспечение микропроцессорных устройств управления; операционные системы управляющих ЭВМ; основы автоматизации программирования; принципы построения алгоритмических языков и трансляторов; основы проектирования программного обеспечения.</p>	204
СД.05.	<p align="center"><b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ В РОБОТОТЕХНИКЕ</b></p> <p>Назначение информационных устройств и систем РТК; их классификация, состав, функциональные схемы; датчики информационных систем, применяемых в робототехнике; организация микропроцессорной системы обработки данных; алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем роботов и РТС; способы анализа информации, первичная обработка; системы технического зрения; системы силомоментного очувствления, связь сенсорной системы с системой управления; архитектура адаптивной робототехнической системы.</p>	136
СД.06.	<p align="center"><b>УПРАВЛЕНИЕ РОБОТАМИ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ</b></p> <p>Математические модели манипуляторов роботов и задачи управления движением; прямые и обратные позиционные и кинематические задачи; управление по вектору скорости; программная реализация законов управления; планирование движений робота в пространстве обобщенных координат и в рабочем пространстве; динамическое управление движением</p>	272

	<p>робота; способы динамического управления в задачах сборки и механообработки; обучение роботов; математическое описание сложной робототехнической системы (РТС) как сети конечных автоматов; логический уровень системы управления многокомпонентной РТС, ее структура, аппаратный состав; моделирование многокомпонентных РТС с помощью сетей Петри; программное обеспечение РТС; операционная среда; программирование управляющей сети.</p>	
СД.07.	<p><b>МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ РОБОТОВ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>          Моделирование как способ исследования робототехнических систем; математические модели РТС и их элементов; структурно-функциональное представление РТС; методы моделирования уравнений динамики манипуляционного механизма; автоматизация составления математических моделей; применение машинной графики для представления пространственных сцен; особенности моделирования движения роботов и РТС в реальном времени на цифровых машинах; использование математических моделей при автоматизированном проектировании, программировании и управлении роботами и РТС.</p>	136
СД.08.	<p><b>МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА</b>          Структура и функции интеллектуальной системы управления робота; методы представления знаний о внешнем мире; базы знаний; фреймы; логические модели знаний; семантические сети; распознавание образов и ситуаций; классификация изображений; способы представления задач и проблемно-ориентированные языки; алгоритмы планирования действий; экспертные системы; интеллектуальные системы управления многокомпонентными робототехнологическими комплексами; мобильные интеллектуальные роботы.</p>	104
СД.09.	<p><b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОБОТОВ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>          Цели, задачи, методы и этапы проектирования роботов и РТС; промышленные роботы в системе комплексной автоматизации производства, их классификация и основные характеристики, особенности кон-</p>	204

	структивного исполнения; конструирование манипуляционных механизмов; особенности конструкций роботов для экстремальных сред; состав и структура промышленных РТС; разработка и выбор транспортно-технологических и структурно-компоновочных схем; автоматизация проектирования РТС; программное обеспечение САПР РТС; автоматизация программирования роботов и РТС; отечественные и международные стандарты в области проектирования РТС.	
ДС.00.	Дисциплины специализации	702
<b>ФТД.00.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>450</b>
<b>ФТД.01.</b>	<b>Военная подготовка</b>	<b>450</b>

**Всего часов теоретического обучения 8262**

### **5. Сроки освоения основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста “Мехатроника и робототехника”**

5.1. Срок освоения основных образовательных программ подготовки *инженера* при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, - 153 недели;
- экзаменационные сессии – не менее 18 недель;
- практики - 14 недель, в том числе:
  - учебная - 4 недели;
  - производственная - 6 недель;
  - преддипломная - 4 недели;
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, - не менее 16 недель;
- каникулы, включая 8 недель последипломного отпуска, - не менее 38 недель.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного п.1.3 настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практиче-

ские занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год, если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.

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

## **6. Требования к разработке и условиям реализации основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста “Мехатроника и робототехника”**

6.1. Требования к разработке основных образовательных программ подготовки *инженера*.

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, а на отдельные дисциплины внутри цикла – в пределах 10%;
- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: "Иностранный язык" (в объеме не менее 340 часов), "Физическая культура" (в объеме не менее 408 часов), "Отечественная история", "Философия". Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;
- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;
- устанавливать в установленном порядке наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;
- реализовывать основную образовательную программу подготовки **инженера** в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение в сокращенные сроки допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

#### 6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Преподаватели специальных дисциплин, как правило, должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере; УМО на основании реальных данных может рекомендовать необходимую долю преподавателей, имеющих ученую степень и звание.

#### 6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, соответствующим по содержанию полному перечню дисциплин основной образовательной программы из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экз. на одного студента, наличием методических

пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий - практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Подготовка специалиста по направлению “Мехатроника и робототехника” обеспечивается следующими лабораторными практикумами:

- а) по естественнонаучным и общепрофессиональным дисциплинам: информатике, физике, химии, теоретической и прикладной механике, материаловедению и технологии конструкционных материалов, электротехнике и электронике, теории автоматического управления и безопасности жизнедеятельности;
- б) по дисциплинам специальностей: микропроцессорная техника, компьютерное управление мехатронными системами, элементы механических и мехатронных систем, применение мехатронных систем, технология роботизированного производства, приводы роботов, микропроцессорные системы управления роботов, информационные устройства и системы, управление роботами и манипуляторами, управление робототехническими системами, моделирование и исследование роботов и робототехнических систем, методы искусственного интеллекта;
- в) по дисциплинам специализаций.

Информационная база должна содержать пакеты прикладных программ, обеспечивающие самостоятельную работу студентов за компьютером при проведении лабораторных практикумов по теоретическим дисциплинам, а также электронные учебники по основным разделам курсов специальности.

Библиотечный фонд должен содержать литературу, отнесенную к основной во всех программах дисциплин, а также следующие технические журналы:

- “Мехатроника”;
- “Теория и системы управления”;
- “Автоматика и телемеханика”;
- “Вестник МГТУ - Машиностроение, Приборостроение”;
- Реф. Журнал “Промышленные роботы”;
- Реф. Журнал “Системы управления”;
- “Приводная техника”;
- “Автоматизация и управление в машиностроении”;
- “Mechatronics”;
- “Trans ASME/IEEE on Mechatronics”;
- “Trans IEEE on Robotics and Automation”.

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса.

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу дипломированного специалиста, должно располагать матери-

ально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных и практических занятий в соответствии с учебным планом и программами учебных дисциплин, а также предоставление студентам возможности самостоятельной работы и проведения научных исследований под руководством преподавателей. Используемое в учебном процессе оборудование должно удовлетворять действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам.

#### 6.5. Требования к организации практик.

Во время прохождения практик студент должен

**изучить:** технологическое оборудование, используемое для производства мехатронных и робототехнических систем, правила его эксплуатации, и наладки, способы использования в автоматизированном производстве мехатронных узлов и агрегатов, роботов и робототехнических систем, условия их эксплуатации, монтажа и автоматизированного проектирования;

**получить навыки:** наладки и программирования мехатронных и робототехнических систем, их эксплуатации в системе современного автоматизированного производства, обеспечения технического контроля оборудования и технической диагностики.

6.5.1. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам практики выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

### 7. Требования к уровню подготовки выпускника по направлению подготовки дипломированного специалиста “Мехатроника и робототехника”

#### 7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника.

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

Инженер по мехатронике и робототехнике должен уметь:

- программировать на различных алгоритмических языках;
- разрабатывать математические модели мехатронных устройств, модулей и агрегатов, роботов, РТС и отдельных подсистем, а также проводить их анализ с использованием программных и программно-аппаратных комплексов;
- применять и совершенствовать методы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем с использованием соответствующих программных комплексов;
- разрабатывать алгоритмы управления роботами, робототехническими и мехатронными системами;
- разрабатывать структуры сложных мехатронных и робототехнических систем, используя методы локальных сетей и системы логического управления, их аппаратное и программное обеспечение;

- применять методы искусственного интеллекта при проектировании систем управления мехатронными и робототехническими системами для решения задач планирования, принятия решений и распознавания образов;
- разрабатывать интеллектуальный интерфейс, обеспечивающий управление мехатронными и робототехническими системами с помощью проблемно-ориентированных языков программирования в режиме диалога оператора с системой управления;
- разрабатывать и создавать системы знаний и экспертные системы для проектирования мехатронных и робототехнических систем, а также для управления ими;
- обеспечить разработку способов, систем и программно-аппаратных средств дистанционного управления с учетом требований эргономики и инженерной психологии;
- разрабатывать системы технического зрения, тактильного и силомоментного очувствления и другие сенсорные системы РТК, включая их аппаратную часть и программное обеспечение;
- определять требования и разрабатывать технические задания на отдельные подсистемы РТС и мехатронных систем, включая механические устройства, электронные и электромеханические устройства и прочие устройства и подсистемы;
- разрабатывать приводы для РТС и мехатронных систем, включая их выбор, регулировочный расчет, моделирование и испытания;
- разрабатывать микропроцессорные устройства и системы управления для всех уровней управления мехатронных и робототехнических систем, проводить их расчет, исследование, макетирование и отладку;
- разрабатывать информационно-измерительные комплексы технического контроля и диагностики мехатронных модулей, роботов и РТС, их программно-аппаратное обеспечение;
- проводить диагностику мехатронных модулей, роботов и РТС, анализировать их эксплуатационную надежность, выполнять профилактические работы;
- проводить анализ технологических процессов в различных отраслях промышленности с целью выработки рекомендаций по их автоматизации и роботизации;
- определять требования к структуре и составу РТС и мехатронных систем, к их программному обеспечению для конкретных технологических процессов;
- проводить технико-экономическое обоснование разработок мехатронных модулей и систем, роботов и РТС;
- определять социальную и экономическую эффективность их внедрения и использования;
- обеспечивать внедрение и эксплуатацию мехатронных устройств, модулей и агрегатов, роботов и РТС, сопровождение и модернизацию управ-

ляющего программного обеспечения комплекса и отдельных его подсистем;

- обеспечивать соблюдение эргономических требований и требований к безопасности разрабатываемого оборудования при его эксплуатации.

## 7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника.

7.2.1. Итоговая государственная аттестация инженера включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен, позволяющий выявить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач.

### 7.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе выпускника.

Выпускная квалификационная работа *инженера по направлению “Мехатроника и робототехника”* представляет собой законченную разработку (дипломный проект), в которой решается задача проектирования мехатронного узла, или агрегата, мехатронного узла робототехнической системы, робота, или робототехнического устройства, многокомпонентной мехатронной или робототехнической системы. При этом анализируются решаемые с помощью проектируемого оборудования задачи, обосновываются требования к системе в целом и к ее отдельным компонентам, проводится проектирование отдельных модулей, узлов и устройств. Методами компьютерного моделирования проводится исследование и оптимизация системы и ее отдельных подсистем, разрабатывается технологический процесс, связанный с изготовлением отдельных компонентов системы, проводится экономическое обоснование проекта, а также его анализ с точки зрения экологии, эргономики и безопасности эксплуатации.

Дипломная работа (проект) должна быть представлена в форме рукописи. Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы (проекта) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, государственного образовательного стандарта по направлению “Мехатроника и робототехника” и методических рекомендаций УМО.

Время, отводимое на подготовку квалификационной работы, составляет не менее 16 недель.

### 7.2.3. Требования к государственному экзамену.

Экзамен проводится по специальным дисциплинам для каждой из специальностей с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов по комплексу специальных дисциплин требованиям государственного стандарта. Экзамен должен также показать способность студента ориентироваться во всем объеме полученных знаний при решении задач, требующих использования знаний из различных курсов программы. Студент должен проявить способность решать задачи, перечисленные в п.7.1, т.е. предусмотренные требованиями стандарта к профессиональным умениям специалиста по данному направлению.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальностям, относящимся к направлению подготовки дипломированных специалистов “Мехатроника и робототехника”, определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующих примерных программ, разработанных УМО вузов по образованию в области машиностроения и приборостроения, а также на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, и настоящего государственного образовательного стандарта.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Учебно-методическое объединение вузов  
по образованию в области машиностроения  
и приборостроения

Председатель Совета УМО \_\_\_\_\_ И.Б. Федоров

Заместитель председателя Совета УМО \_\_\_\_\_ С.В. Коршунов

**СОГЛАСОВАНО:**

Управление образовательных программ  
и стандартов высшего и среднего  
профессионального образования

\_\_\_\_\_ Г.К. Шестаков

Начальник отдела технического  
образования

\_\_\_\_\_ Е.П. Попова

Главный специалист

\_\_\_\_\_ С.Л. Черковский