



МАШИНОСТРОЕНИЕ

Учебное пособие



ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ

2025

УДК 621
ББК 65.305.0
М 38

Машиностроение. Отраслевая брошюра / Безуевская В.А, Шалунова М.Г., Шинявская С.И., Максименко Ю.П., Веселов В.И., Корнилова И.В., Кондратьева Ю.Г., Майкова П.Е., Мирошин Д.Г., Буланова А.К./ Управление развития компетенций и карьеры ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования», 2025 – 60 стр.

Сборник предназначен для представителей кластеров федерального проекта «Профессионалитет» – слушателей дополнительных профессиональных программ в рамках реализации федерального проекта «Профессионалитет»: программы повышения квалификации для методических работников «Проектирование и методическое сопровождение реализации программ среднего профессионального образования на основе новой образовательной технологии «Профессионалитет», программы профессиональной переподготовки для работников предприятий, победителей и призеров чемпионатов профессионального мастерства «Педагогика и методика преподавания профессиональных дисциплин», программы повышения квалификации для педагогических работников «Практические навыки работы на современном оборудовании предприятий реального сектора экономики с последующей интеграцией в образовательные программы учреждений среднего профессионального образования».

Формат А4. Гарнитура Calibri Light
Печать цифровая. Бумага мелованная.

ISBN 978-5-6054604-7-3

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Управление развития компетенций и карьеры

МАШИНОСТРОЕНИЕ

Отраслевая брошюра

Сборник материалов для слушателей



2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ	7
▪ Понятие и значение технологического суверенитета	7
▪ Компоненты технологического суверенитета	10
▪ Важность инфраструктуры и экосистемы	14
▪ Промышленность и производство	15
▪ Государственная политика и поддержка	17
РАЗДЕЛ 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ	19
▪ Глоссарий профессиональных терминов и определений	19
▪ Особенности развития отрасли	30
РАЗДЕЛ 3. НОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»	38
▪ Принципы НОТ «Профессионалитет»	38
▪ Алгоритм проектирования образовательных программ под запрос работодателя	45
▪ Полезные ресурсы	57



ВВЕДЕНИЕ

В последние годы сложилась устойчивая тенденция роста востребованности и популярности образовательных программ среднего профессионального образования. С 2022 года стартовала реализация федерального проекта «Профессионалитет», в ходе которого осуществляется перенастройка системы СПО под потребности инновационной экономики и рынка труда. Профессиональные образовательные организации должны готовить востребованных организациями и предприятиями рабочих и специалистов.

Повышение квалификации педагогических работников системы СПО является одним из условий, обеспечивающих реализацию мероприятий данного проекта.

Настоящее учебное пособие предназначено для слушателей дополнительных профессиональных программ, предусматривающих повышение квалификации и профессиональную переподготовку педагогических по направлению «по направлению «Машиностроение»:

- программы повышения квалификации для педагогических работников «Практические навыки работы на современном оборудовании предприятий реального сектора экономики с последующей интеграцией в образовательные программы учреждений среднего профессионального образования»;
- программы повышения квалификации для методических работников «Проектирование и методическое сопровождение реализации программ среднего профессионального образования на основе новой образовательной технологии «Профессионалитет»;
- программы профессиональной переподготовки для работников предприятий, победителей и призеров чемпионатов профессионального мастерства «Педагогика и методика преподавания профессиональных дисциплин при реализации программ СПО в рамках ФП «Профессионалитет».

Учебное пособие включает в себя три раздела и освещает современное состояние направления «Машиностроение», перспективы его развития, ресурсы, в том числе цифровые, стратегии достижения технологического суверенитета, а также особенности новой образовательной технологии «Профессионалитет» и методы внедрения в образовательный процесс современных образовательных организаций.

Первый раздел пособия посвящен вопросам обеспечения технологического суверенитета нашей страны как ключевого фактора ее устойчивого развития.

В пособии рассматриваются исторические аспекты развития технологического суверенитета, его актуальность в современных реалиях развития общества, основные компоненты, значимость локализации производства, государственной поддержки и инвестиций, развитие образовательной и научной базы, приводятся примеры успешных отечественных проектов в различных отраслях.

Во втором разделе рассматриваются особенности развития отрасли, анализируется ее современное состояние, основные достижения, в том числе развитие инновационных технологий, а также вопросы безопасности и экологической ответственности, рассматриваются вопросы международного сотрудничества и экспорта технологий.

Раздел снабжен ссылками на информационные источники, содержащие актуальную информацию о достижениях отрасли и ее перспективах, а также Глоссарием профессиональных терминов и определений по направлению «Машиностроение».

Третий раздел пособия знакомит читателя с особенностями реализации новой образовательной технологии (НОТ) «Профессионалитет» как совокупности принципов и технологических инструментов практической реализации в образовательных организациях СПО отраслевой модели подготовки кадров с учетом запросов работодателей, потребностей региональной экономики и региональной специфики в образовательном процессе современных профессиональных образовательных организаций. В разделе описывается ее содержание, подходы и принципы, включающие в себя интенсификацию образовательной деятельности, интеграцию содержания и технологий образования с профессиональной средой, целевое взаимодействие с работодателем, ориентацию на регионального работодателя. Эти принципы расширяют возможности свободного конструирования содержания образования в вариативной части образовательных программ «Профессионалитет», дают право выбора учебно-методического обеспечения, возможность внедрения современных образовательных технологий, приемов и методик. Далее в пособии рассматривается инструментарий, позволяющий реализовать эти принципы в образовательном процессе.

При характеристике условий внедрения НОТ «Профессионалитет» дается понятие кластерного подхода к созданию образовательных программ под запрос работодателей, описывается модель (матрица) компетенций выпускника, которая дает возможность образовательной организации совместно с работодателем определить необходимые для формирования у обучающихся дополнительные профессиональные компетенции.

Значительная часть раздела посвящена алгоритму проектирования образовательных программ под запрос работодателя. Представлено пошаговое описание процесса разработки основной профессиональной образовательной программы от анализа нормативно-правовой базы до разработки учебного плана, проектирования программ отдельных дисциплин (профессиональных модулей) и оценочных мероприятий. Рассматриваются основы применения цифрового образовательного контента и разработки сценариев учебного процесса по дисциплине.

Приложением к разделу служит «Библиотека нормативных и методических материалов для реализации НОТ «Профессионалитет», представляющая собой электронный ресурс, содержащий актуальную информацию по вопросам проектирования образовательных программ с учетом требований НОТ «Профессионалитет», а также примеры готовых программ. Содержание приложения также включает в себя описание актуальных цифровых образовательных ресурсов, приводятся примеры цифровых платформ для подготовки специалистов, визуализации процессов производства, управления проектами и повышения эффективности работы с наиболее интересными технологическими разработками и инструментами. Подробно анализируется актуальное программное обеспечение для автоматизации процессов производства.



1

РАЗДЕЛ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ

ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

Определение технологического суверенитета

Суверенитет — это фундаментальное понятие в политической науке и международных отношениях, обозначающее высшую власть государства на своей территории. Это право государства самостоятельно принимать решения и управлять своими внутренними и внешними делами без вмешательства извне. Суверенитет включает в себя контроль над законодательством, экономикой, обороной и внешней политикой.

Президент Российской Федерации В.В. Путин неоднократно отмечал: «Для такой страны, как Россия, просто существование нашей страны без суверенитета невозможно, ее просто не будет». Укрепление суверенитета в различных областях является первостепенной задачей государственной политики Российской Федерации на сегодняшний день.

С развитием технологического прогресса понятие суверенитета начало охватывать технологическую сферу. Определение технологического суверенитета закреплено Концепцией технологического развития на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р.

Под технологическим суверенитетом понимается наличие в стране (под национальным контролем) критических и сквозных технологий, собственных линий разработки и условий производства продукции на их основе, обеспечивающих устойчивую возможность государства и общества достигать собственные национальные цели развития и реализовывать национальные интересы.

Технологический суверенитет обеспечивается в двух основных формах — в области критических технологий исследования, разработки и внедрения критических и сквозных технологий (по

установленному перечню) и как производство высокотехнологичной продукции, основанное на указанных технологиях. Технологический суверенитет обеспечивается с опорой на устойчивое международное научно-техническое сотрудничество с дружественными странами.

Технологический суверенитет, преимущественно обеспеченный собственными линиями разработки технологий и реализацией проектов в приоритетных отраслях экономики, достигается при выполнении двух условий:

- в области критических технологий — установление и поддержание технологического паритета со странами-лидерами;
- в области сквозных технологий — достижение технологического лидерства за счет создания научно-технологических заделов и потенциала их коммерциализации.

Также в указанном документе даны определения иным терминам, связанным с политикой Российской Федерации по обеспечению технологического суверенитета.

Одним из ключевых аспектов технологического суверенитета является развитие и поддержка собственной научно-исследовательской базы и технологической инфраструктуры. Это включает создание и поддержку российских технологических компаний, инвестирование в научные исследования и образование, разработку отечественных стандартов и нормативов в области технологий. Важным элементом является также кибербезопасность — защита государственных и частных информационных систем от киберугроз.

Исторические аспекты развития технологического суверенитета

Во все времена владение технологиями давало тем или иным обществам конкурентные преимущества, создавало фундамент их успехов и побед, обеспечивало выживание и развитие. Передовые технологии охранялись от конкурентов и держались в строжайшем секрете.

К примеру, владение знаниями о способах производства более прочных и качественных металлических изделий давало решающее преимущество в бою, что, порой, порождало легенды о волшебном оружии, способном «разрубать железо».

Технология изготовления «греческого огня» (горючей смеси на основе нефтепродуктов, использовавшейся в морских сражениях для уничтожения вражеского флота) настолько держалась византийцами в тайне, что впоследствии и вовсе оказалась утрачена.

Для нашей страны вопрос обеспечения технологического суверенитета впервые остро встал в XVII веке: техническое отставание России поставило под угрозу ее независимость. Россия не производила современных на тот момент образцов вооружений и транспортных средств, не обладала передовыми строительными и фортификационными технологиями. Проблема была осознана и решена Петром I за счет создания собственной промышленной и научно-технической базы, системы подготовки кадров, позволившей нашей стране войти в круг великих держав, обеспечить выход к незамерзающим морям и безопасность собственных границ.

Промышленные революции в Великобритании, Европе и Северной Америке в XVIII веке привели к созданию новых технологий и производственных процессов, которые кардинально изменили экономику и общество. Обладание этими технологиями стало ключевым фактором национальной мощи и процветания.

Развитые страны стремились к монополии на передовые технологии, что позволяло им доминировать в мировой экономике. В это время появились первые зачатки современной научно-технической политики, направленной на обеспечение технологической независимости.



Большую часть XX века Россия находилась под постоянным внешним санкционным давлением со стороны зарубежных государств, стремившихся затормозить социально-экономическое развитие нашей страны. Развитие государства Западной Европы и Северной Америки законодательно ограничивали передачу передовых технологий и продажу высокотехнологичной продукции.

В этих условиях наша страна оказалась вынуждена обеспечивать себе полноценный технологический суверенитет. В 1930-е годы был заложен фундамент высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики. Результатом этого стала победа в Великой Отечественной войне, успехи нашей страны в освоении космоса, мирного атома, иных отраслях народного хозяйства.

Опираясь на собственные технологические разработки, Россия стала первой страной в мире, построившей атомную электростанцию, запустившей спутник, а затем и пилотируемый корабль на околоземную орбиту, создавшей и эксплуатировавшей сверхзвуковой пассажирский авиалайнер.

Завершение холодной войны на рубеже 1980-1990-х годов породило иллюзию того, что потребность в технологическом суверенитете для нашей страны ушла в прошлое. Следствием этого явилось системное недофинансирование, стагнация и деградация ряда наукоемких высокотехнологичных отраслей в 1990-е годы.

События последних десятилетий продемонстрировали, что обеспечение технологического суверенитета – это насущная потребность для страны, осуществляющей независимую внутреннюю и внешнюю политику. Односторонние противоправные технологические санкции со стороны стран Запада, стремящихся сохранить свое глобальное превосходство любой ценой, затронули в этот период не только Россию, но и Китай, Иран и другие государства.

После 2014 года нашей стране удалось добиться продовольственной безопасности, создать передовую индустрию финансовых технологических компаний, Национальную систему платежных карт (платежная система «МИР», платежный клиринговый центр «Система быстрых платежей»). Россия является одной из немногих стран мира, где широкой популярностью пользуются отечественные сервисы поиска в сети Интернет, социальные сети, мессенджеры и иные интернет-сервисы.

Причины актуальности технологического суверенитета сегодня

Сегодня обеспечение технологического суверенитета является ключевым вопросом для нашей страны, который охватывает множество аспектов — от государственной безопасности до экономической стабильности. В условиях быстрого развития информационных технологий Россия стремится к независимости в технологической сфере, чтобы защитить свои интересы и обеспечить устойчивое развитие.

Одной из главных причин значимости технологического суверенитета являются геополитические факторы. В условиях растущей международной напряженности и конкуренции между крупными державами, контроль над технологиями стал инструментом политического влияния. Технологические противоправные санкции и торговые войны все чаще используются как средство давления, что подталкивает страны, стремящиеся проводить независимую внутреннюю и внешнюю политику, к созданию собственных технологических решений.

Национальная безопасность — еще одна важная причина, по которой технологический суверенитет обретает особое значение. В эпоху киберугроз и информационных войн защита национальных информационных систем и инфраструктуры становится приоритетом для правительств. Уязвимости в импортируемом оборудовании или программном обеспечении могут привести к утечке данных, кибератакам и другим серьезным угрозам.

Технологический суверенитет также имеет важное значение для экономической стабильности и процветания. Страны, обладающие передовыми технологиями, имеют значительное конкурентное преимущество на мировом рынке. Развитие собственных технологических решений способствует созданию рабочих мест, повышению уровня квалификации кадров и развитию инновационных отраслей.

Зависимость от иностранных технологий может стать значительным препятствием для развития. Импортируемые технологии могут быть недоступны в критические моменты или поставляться с ограничениями, что затрудняет их использование.

Инновации и научные исследования являются движущей силой современного прогресса. Технологический суверенитет способствует развитию национальной научно-исследовательской базы, стимулируя рост новых открытий и инноваций. Государственная поддержка исследований и разработок в области технологий способствует появлению новых продуктов и услуг, улучшению качества жизни и повышению конкурентоспособности на мировом рынке. Примером могут служить инвестиции Российской Федерации в развитие искусственного интеллекта и другие передовые технологии.

Технологический суверенитет также важен с социальной точки зрения. Он способствует развитию образования и повышению уровня знаний в области технологий среди населения. Это, в свою очередь, ведет к росту производительности труда и повышению уровня жизни. Доступ к современным технологиям и информационным ресурсам позволяет гражданам быть более информированными и активными участниками общественной жизни, что способствует формированию гражданского общества и социальной стабильности.

Геополитические факторы, национальная безопасность, экономическая стабильность и обеспечение благосостояния населения, технологическая независимость — все эти факторы подчеркивают значимость технологической независимости для устойчивого развития и процветания страны. В условиях быстрого технологического прогресса и глобализации, стремление к технологическому суверенитету становится стратегической задачей, обеспечивающей безопасность и будущее России.

КОМПОНЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

Аппаратное обеспечение

Аппаратное обеспечение является фундаментальной составляющей информационных технологий и важным элементом современной цифровой экономики. Развитие и производство отечественных технологий в этой сфере стало критически важным для обеспечения технологического суверенитета и национальной безопасности.

Производство аппаратного обеспечения внутри страны имеет множество преимуществ. Оно позволяет сократить зависимость от иностранных поставщиков, минимизировать риски, связанные с геополитической нестабильностью, и обеспечивать контроль качества продукции. Локализация производства также способствует развитию отечественной промышленности, созданию рабочих мест и укреплению экономики.

Государственная поддержка играет ключевую роль в развитии отечественных технологий. Инвестиции в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), субсидии и налоговые льготы стимулируют компании к разработке и производству собственных решений. Программы поддержки стартапов и инновационных предприятий также способствуют появлению новых игроков на рынке.

Для успешного производства и разработки аппаратного обеспечения необходимо развитие образовательной и научной базы. Высококвалифицированные специалисты, обученные в лучших



университетах и научных институтах, являются основой для создания передовых технологий. Сотрудничество между университетами, научными центрами и промышленностью способствует обмену знаниями и опытом, ускоряя процесс создания и внедрения инноваций.

Примеры успешных проектов

1. МЦСТ и процессоры «Эльбрус». Один из ярких примеров успешного проекта в России — разработка процессоров «Эльбрус» компанией МЦСТ (Московский центр SPARC-технологий). Процессоры «Эльбрус» предназначены для использования в вычислительных системах, серверном оборудовании и других критически важных элементах инфраструктуры. Эти процессоры отличаются высокой производительностью и надежностью, что делает их конкурентоспособными на мировом рынке. Разработка «Эльбрус» показывает, что Россия способна создавать сложные и передовые технологические решения.

2. «Байкал Электроникс» и процессоры «Байкал». Еще одним успешным проектом является компания «Байкал Электроникс», которая занимается разработкой и производством процессоров «Байкал». Эти процессоры находят применение в различных устройствах — от настольных компьютеров до серверов и встроенных систем. «Байкал Электроникс» активно сотрудничает с российскими и зарубежными партнерами, что позволяет компании развивать свои технологии и выходить на новые рынки.

3. Роботы «Promobot». В сфере робототехники успешным примером является российская компания «Promobot», разрабатывающая и производящая роботов для бизнеса. Роботы «Promobot» используются в качестве консультантов, гидов, промоутеров и в других ролях, улучшая качество обслуживания и автоматизируя рутинные процессы. Компания активно экспортирует свои решения за рубеж, демонстрируя высокий уровень российских технологий в области робототехники.

4. Т8 и лазерные системы. В области телекоммуникаций успешным примером является компания «Т8», специализирующаяся на разработке и производстве оборудования для волоконно-оптических сетей. Лазерные системы и оборудование «Т8» используются в сетях связи по всему миру, обеспечивая высокую скорость и надежность передачи данных. Компания активно инвестирует в исследования и разработки, что позволяет ей оставаться лидером в своей области.

Производство и разработка отечественных технологий в области аппаратного обеспечения имеют ключевое значение для обеспечения технологического суверенитета и конкурентоспособности на мировом рынке. Государственная поддержка, развитие образовательной и научной базы, а также активное сотрудничество с международными партнерами способствуют появлению успешных проектов и достижений. Примеры таких компаний, как МЦСТ, «Байкал Электроникс», «Promobot» и «Т8», показывают, что отечественные технологии могут быть конкурентоспособными и востребованными не только на национальном, но и на международном уровне. В условиях глобальной цифровизации и технологической конкуренции, развитие и поддержка отечественных технологий в области аппаратного обеспечения остаются стратегически важной задачей для любого государства.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее — ПО) является основой современной цифровой экономики и технологической инфраструктуры. В условиях стремительно развивающегося технологического мира разработка и использование собственного ПО становятся важными аспектами обеспечения технологического суверенитета и национальной безопасности. Важную роль в этом процессе играет открытый код и лицензирование, способствующие инновациям и сотрудничеству.

Разработка собственного ПО позволяет сократить зависимость от иностранных поставщиков, минимизировать риски, связанные с геополитической нестабильностью, обеспечить контроль и функционирование программных продуктов. Многие страны активно инвестируют в разработку национального ПО для обеспечения устойчивого развития.

Государственная поддержка играет важную роль в развитии собственного ПО. Инвестиции в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), гранты и налоговые льготы стимулируют компании к созданию инновационных программных продуктов. Правительства также могут создавать государственные программы для разработки ключевых технологий, таких как операционные системы, системы управления базами данных и средства кибербезопасности.

Для успешной разработки ПО необходимы высококвалифицированные специалисты. Развитие образовательной и научной базы, включая специализированные программы обучения и исследовательские центры, способствует подготовке кадров и стимулирует инновации. Университеты и научные институты, сотрудничая с промышленностью, создают благоприятную среду для обмена знаниями и опытом.

В современном мире данные стали одним из самых ценных ресурсов. Они играют ключевую роль в принятии решений, управлении бизнесом и обеспечении безопасности. В связи с этим вопросы хранения и защиты данных, а также кибербезопасности и предотвращения утечек стали критически важными для организаций и государственных структур. В этом пособии рассмотрим основные аспекты хранения и защиты данных, а также меры по обеспечению кибербезопасности и предотвращению утечек информации.

Хранение и защита данных

Современные организации используют различные методы хранения данных, включая локальные серверы, облачные хранилища и гибридные решения. Локальные серверы обеспечивают контроль над данными и их безопасность внутри компании. Облачные хранилища, такие как VK Cloud, Inoventica Service, Yandex Cloud, предлагают масштабируемость, удобство доступа и экономичность, но требуют тщательного управления безопасностью. Гибридные решения комбинируют оба подхода, предоставляя гибкость и баланс между контролем и удобством.

Защита данных включает в себя несколько ключевых аспектов, таких как шифрование, защита доступа, возможность восстановления данных. Шифрование данных в покое и при передаче является основным методом защиты информации от несанкционированного доступа. Управление доступом к данным с использованием ролей и прав доступа позволяет ограничить доступ к информации только уполномоченным лицам. Это включает в себя использование двухфакторной аутентификации и управление привилегиями пользователей. Регулярное создание резервных копий данных и тестирование процессов восстановления обеспечивает защиту от потери информации в случае сбоя или атак.



Компании должны соблюдать нормативные требования и стандарты по защите данных, изложенные в Федеральном законе от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» и Федеральном законе от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Они устанавливают правила сбора, хранения и обработки персональных данных, а также предоставляют права пользователям на доступ и удаление их информации. Важным аспектом является обязанность всех компаний, включая транснациональные, хранить данные российских пользователей исключительно на территории Российской Федерации.

Кибербезопасность и предотвращение утечек

Кибербезопасность направлена на защиту информационных систем, сетей и данных от кибератак. Основные элементы кибербезопасности включают:

Использование систем мониторинга и анализа трафика позволяет выявлять аномальные действия и потенциальные угрозы. Это включает в себя использование систем обнаружения вторжений и предотвращения вторжений.

Обучение сотрудников основам кибербезопасности и проведение регулярных тренировок по реагированию на инциденты повышает готовность компании к атакам. Создание культуры безопасности внутри организации является ключевым элементом профилактики.

Регулярное обновление программного обеспечения и систем безопасности снижает уязвимости, которые могут быть использованы злоумышленниками. Внедрение автоматизированных систем управления обновлениями помогает своевременно устранять угрозы.

Утечки данных могут происходить по различным причинам, включая внутренние угрозы, фишинг и атаки с использованием вредоносного ПО.

Основные методы предотвращения утечек включают:

- Системы предотвращения утечек данных мониторят и контролируют перемещение данных внутри и за пределами организации, предотвращая несанкционированные передачи конфиденциальной информации.
- Классификация данных по уровню чувствительности и маркировка их в соответствии с политикой безопасности помогает управлять доступом и защитой информации.
- Ограничение использования съемных носителей и контроль за подключаемыми устройствами снижают риск утечек через внешние устройства.

Важно не только предотвращать утечки, но и быть готовыми к быстрому и эффективному реагированию на инциденты. План реагирования на инциденты должен включать в себя: быструю идентификацию инцидента и оценку его масштаба, таких как помогают минимизировать ущерб; меры по устранению последствий инцидента и восстановлению нормальной работы системы, таких как должны быть четко определены и отработаны. После инцидента необходимо провести анализ причин и внедрить улучшения в систему безопасности, чтобы предотвратить повторение подобных событий.

Хранение и защита данных, а также кибербезопасность и предотвращение утечек информации являются критически важными аспектами для современных организаций. Эффективное управление данными и их защита требуют комплексного подхода, включающего использование передовых технологий, обучение сотрудников и соблюдение нормативных требований. Кибербезопасность и предотвращение утечек данных обеспечивают защиту информационных систем и данных от различных угроз, что способствует устойчивому развитию и конкурентоспособности организаций в цифровую эпоху. В условиях постоянно растущих киберугроз, проактивные меры и постоянное совершенствование систем безопасности становятся ключевыми элементами успешного управления информационной безопасностью.

ВАЖНОСТЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ЭКОСИСТЕМЫ

Научно-исследовательские и образовательные институты

Технологический суверенитет означает независимость и самодостаточность в ключевых технологических областях, что позволяет России защищать свои интересы, обеспечивать национальную безопасность и стимулировать экономическое развитие. В этом контексте роль университетов и научных центров является ключевой. Они не только проводят фундаментальные исследования, но и играют важную роль в развитии инноваций, подготовке кадров и сотрудничестве с промышленностью. Рассмотрим подробнее, как университеты и научные центры способствуют созданию технологического суверенитета.

Университеты и научные центры являются основными учреждениями, проводящими фундаментальные исследования. Эти исследования закладывают основу для дальнейших технологических инноваций. Примером может служить разработка новых материалов, алгоритмов или биотехнологий. Фундаментальные исследования, проводимые в университетах, часто финансируются государством и направлены на решение долгосрочных научных и технических проблем.

Важной задачей университетов является внедрение передовых научных разработок. Через исследовательские лаборатории и инкубаторы инноваций университеты способствуют коммерциализации новых технологий. Это включает в себя разработку прототипов, патентование изобретений и создание стартапов. Университеты также могут предоставлять бизнесу доступ к своим исследовательским результатам и технологическим платформам, стимулируя таким образом развитие новых отраслей и рынков.

Университеты и профессиональные образовательные организации играют ключевую роль в подготовке высококвалифицированных специалистов, которые необходимы для создания и поддержания технологического суверенитета. Современные программы обучения, включающие передовые курсы в области инженерии, информационных технологий, биотехнологий и других наук, обеспечивают студентов знаниями и навыками, необходимыми для работы в высокотехнологичных отраслях. Качественное профессиональное образование и обучение должно соответствовать современным требованиям рынка труда и быть адаптированным к быстро меняющейся технологической среде.

Аспирантские и докторские программы университетов способствуют углубленному изучению специализированных областей и проведению значимых исследований. Молодые ученые и исследователи, работающие над своими диссертациями, вносят вклад в развитие науки и технологий, создавая новые знания и решения. Эти исследования часто проводятся в сотрудничестве с промышленностью и государственными учреждениями, что усиливает их практическую значимость.

Университеты и научные центры играют важную роль во внедрении передовых технологий, передавая свои научные разработки и инновации реальному сектору экономики. Это сотрудничество может осуществляться через совместные исследовательские проекты, лицензионные соглашения и создание совместных предприятий.

Университеты часто работают в тесном сотрудничестве с государственными учреждениями, участвуя в государственных программах и инициативах по развитию технологий. Государственные гранты и контракты на проведение исследований позволяют университетам развивать ключевые направления, важные для национальной безопасности и экономического развития. Примером



может служить участие университетов в программах по разработке новых медицинских технологий, энергетических решений или систем кибербезопасности.

Университеты и научные центры участвуют в международных научных сетях и консорциумах. Это сотрудничество позволяет обмениваться знаниями, проводить совместные исследования и совместно использовать ресурсы и инфраструктуру. Сотрудничество с научными центрами дружественных России стран способствуют укреплению технологического суверенитета нашей страны, создают базу для экспорта российских высокотехнологичных продуктов.

Университеты привлекают талантливых студентов и исследователей со всего мира, создавая многонациональные команды, которые работают над решением сложных научных и технических задач. Привлечение талантливых студентов и ученых из других стран является важной задачей российских научных центров. Университеты и научные центры играют ключевую роль в создании технологического суверенитета. Они проводят фундаментальные исследования, способствующие развитию инноваций, готовят высококвалифицированные кадры, обеспечивают трансфер технологий и сотрудничают с промышленностью и государственными учреждениями. Сотрудничество с дружественными странами и обмен знаниями также играют важную роль в этом процессе. В условиях глобальной конкуренции и быстрого технологического прогресса вклад университетов и научных центров в создание технологического суверенитета становится все более значимым, обеспечивая устойчивое развитие и конкурентоспособность России на мировом уровне.

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ПРОИЗВОДСТВО

Технологический суверенитет представляет собой способность страны самостоятельно разрабатывать, производить и управлять ключевыми технологиями, необходимыми для обеспечения национальной безопасности и экономической стабильности. Промышленность и производство играют центральную роль в достижении этого суверенитета, так как именно они являются источниками создания и внедрения передовых технологий. В этом пособии мы рассмотрим роль промышленности и производства в формировании технологического суверенитета, а также ключевые сектора и отрасли, которые имеют особое значение в этом процессе.

Роль промышленности и производства

Промышленность является движущей силой инноваций. Компании, работающие в производственном секторе, постоянно ищут новые способы улучшения продукции, повышения эффективности процессов и снижения затрат. Эти инновации включают в себя внедрение автоматизации, использование передовых материалов и развитие новых производственных методов. Промышленность активно сотрудничает с научными центрами и университетами, что способствует ускорению технологического прогресса и коммерциализации научных открытий.

Промышленность и производство являются основными источниками рабочих мест и экономического роста. Развитие высокотехнологичных отраслей способствует созданию высококвалифицированных рабочих мест, повышению уровня занятости и увеличению доходов населения. Экономическое развитие, в свою очередь, усиливает способность страны инвестировать в научные исследования и технологическое развитие, что является важным фактором для достижения технологического суверенитета.

Промышленность играет ключевую роль в обеспечении национальной безопасности. Способность страны самостоятельно производить вооружение, средства связи, транспорт и другие критически важные товары и технологии позволяет уменьшить зависимость от иностранных поставщиков и

снизить риски, связанные с внешними угрозами. Развитие отечественного производства стратегически важных товаров и технологий является основой для обеспечения устойчивости и безопасности государства.

Ключевые сектора и отрасли

Сектор информационных технологий и электроники является одним из самых динамично развивающихся и стратегически важных для технологического суверенитета. Производство полупроводников, микропроцессоров, серверов, систем хранения данных и коммуникационного оборудования является основой для развития всех других высокотехнологичных отраслей. Страны, способные самостоятельно производить высокотехнологичную электронику и информационные системы, имеют значительное преимущество в глобальной экономике и обеспечении национальной безопасности.

Аэрокосмическая и оборонная промышленность играют критически важную роль в обеспечении национальной безопасности и технологического лидерства. Производство спутников, ракетных систем, самолетов, дронов и другого военного оборудования требует высокой степени технологической компетенции и инноваций. Развитие этого сектора способствует созданию передовых технологий, которые могут найти применение и в гражданских отраслях, таких как авиация и космические исследования.

Энергетический сектор является основой для функционирования всех других отраслей экономики. Развитие и внедрение передовых технологий в области добычи, переработки и использования энергетических ресурсов, включая возобновляемые источники энергии и мирный атом, являются ключевыми для достижения энергетической независимости и устойчивого развития. Страны, инвестирующие в развитие энергетических технологий, способны обеспечить стабильное и безопасное энергоснабжение, что является важным элементом технологического суверенитета.

Сектор биотехнологий и фармацевтики имеет стратегическое значение для обеспечения здоровья населения и развития экономики. Производство медикаментов, вакцин, медицинского оборудования и генетических технологий требует высоких научных и технологических компетенций. Развитие этого сектора позволяет странам самостоятельно справляться с эпидемиями, улучшать качество медицинской помощи и снижать зависимость от импортных лекарств и технологий.

Промышленное производство и машиностроение являются основой для многих отраслей экономики. Производство машин, оборудования, транспортных средств и промышленных систем требует высоких инженерных и технологических навыков. Развитие этого сектора способствует повышению производительности и эффективности производства, что является важным фактором для достижения технологического суверенитета.

Промышленность и производство играют ключевую роль в формировании технологического суверенитета. Они являются источниками инноваций, экономического роста и национальной безопасности. Развитие ключевых секторов и отраслей, таких как информационные технологии, аэрокосмическая и оборонная промышленность, энергетика и биотехнологии, является стратегически важным для обеспечения независимости и устойчивого развития. В условиях глобальной конкуренции и технологической гонки, инвестиции в развитие промышленности и производства являются необходимым условием для достижения технологического лидерства и обеспечения безопасности государства.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА И ПОДДЕРЖКА

Законы и нормативные акты

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149–ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» устанавливает требования к защите информационных систем, вводит меры ответственности за нарушение законодательства в области информационной безопасности и определяет порядок взаимодействия государственных органов и организаций в случае инцидентов, связанных с кибербезопасностью.

2. Федеральный закон «О науке и государственной научно–технической политике»

Научно–техническая деятельность в России регулируется Федеральным законом от 23 августа 1996 г. № 127–ФЗ «О науке и государственной научно–технической политике». Закон создает правовую основу для развития научно–исследовательской и опытно–конструкторской деятельности, что является важным элементом технологического суверенитета.

3. Федеральный закон «О персональных данных»

Вопросы защиты персональных данных регулируются Федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 152–ФЗ «О персональных данных». В частности, в нем содержатся требования к ИТ–компаниям о локализации данных граждан России на территории РФ.

4. Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации»

Политика России в области развития отечественной промышленности, в частности импортозамещения, регулируется Федеральным законом от 31 декабря 2014 г. № 488–ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».

5. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации»

Указ Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 г. № 646 «Об утверждении Доктрины информационной безопасности Российской Федерации» содержит систему официальных взглядов на обеспечение национальной безопасности Российской Федерации в информационной сфере.

6. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»

Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» определяет ключевые цели развития Российской Федерации.

7. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии научно–технологического развития Российской Федерации»

Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145 «О Стратегии научно–технологического развития Российской Федерации» определяет цель, основные задачи и приоритеты научно–технологического развития Российской Федерации, устанавливает принципы, основные направления государственной политики в этой области и меры по ее реализации, а также ожидаемые результаты реализации настоящей Стратегии, обеспечивающие устойчивое, динамичное и сбалансированное развитие Российской Федерации на долгосрочный период.

8. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»

Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» определяет национальные интересы и стратегические национальные приоритеты Российской Федерации, цели и задачи государственной политики в области обеспечения национальной безопасности и устойчивого развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу.

9. Концепция технологического развития на период до 2030 года

Основополагающим документом, которым определяются вызовы, принципы и цели технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года и пути обеспечения технологического суверенитета, является Концепция технологического развития на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315–р.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологический суверенитет представляет собой не просто стремление к независимости в производстве и использовании технологий, но и ключ к стратегическому лидерству в глобальной экономике. В современном мире, где технологии играют решающую роль в экономическом и социальном развитии, технологический суверенитет становится важнейшей целью для государств, стремящихся к укреплению своей независимости и конкурентоспособности.

Для достижения технологического суверенитета необходимо создавать и развивать собственные научно-технические и производственные базы, поддерживать инновационные стартапы и разрабатывать передовые технологии. Важную роль в этом процессе играют государственные программы поддержки, инвестиции в науку и образование, а также международное сотрудничество и партнерства. Альянсы и соглашения с ведущими мировыми научными и технологическими центрами из дружественных стран позволяют обмениваться знаниями и ресурсами, ускоряя процесс развития и внедрения новых технологий.

Примером успешных усилий в области технологического суверенитета являются инициативы и проекты, реализуемые в рамках российских акселераторов и фондов поддержки, таких как ФРИИ, Сколково и другие. Эти организации не только способствуют развитию стартапов и инновационных проектов, но и создают благоприятные условия для роста и процветания отечественных технологических компаний.

Таким образом, технологический суверенитет не только укрепляет национальную безопасность и экономическую независимость, но и создает основу для устойчивого развития и технологического лидерства. Стремление к технологическому суверенитету требует комплексного подхода, включающего развитие науки и образования, поддержку инноваций и стартапов, а также активное международное сотрудничество. Только таким образом можно обеспечить конкурентоспособность и лидерство в быстро меняющемся глобальном технологическом ландшафте.



2

РАЗДЕЛ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ

ГЛОССАРИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

А

Автоматизация технологических процессов и производств – область деятельности, связанная с внедрением автоматизированных систем управления в производственные процессы для повышения эффективности и снижения затрат.

Автоматизированные системы управления — системы, которые используют компьютерные технологии для контроля и управления производственными процессами.

В

Виды работ – различные операции, которые выполняются с помощью машин и оборудования.

Влияние на металлические материалы – воздействие на металлы и сплавы с целью изменения их формы и размеров.

Внедрение автоматизированных систем управления – процесс интеграции автоматизированных систем в производственные процессы для контроля и управления ими.

Восстановление систем вентиляции и кондиционирования – процесс ремонта и замены поврежденных или изношенных компонентов этих систем.

Выполнение задач – осуществление определенных действий для достижения поставленной цели.

Г

Газовое пламя – пламя, образующееся при сгорании газа, которое используется для нагрева и плавления металла.

Газоплазморезательное оборудование – машины и устройства, используемые для резки металлов и сплавов с помощью плазмы.

Газосварочное оборудование – машины и устройства, используемые для сварки металлов и сплавов газовым пламенем.

Герметичность сварного шва – способность сварного шва предотвращать утечку жидкостей или газов.

Гидравлическое оборудование – машины и устройства, использующие жидкость под давлением для передачи энергии и выполнения работы.

Глубина резания – расстояние, на которое инструмент погружается в материал при обработке.

Готовые изделия – продукты, полученные в результате обработки металлов и сплавов.

Д

Детали – составные части механизмов и оборудования.

Детали изделий – отдельные компоненты, из которых состоит изделие.

Дефектоскопист – специалист, который занимается обнаружением дефектов в материалах и изделиях с помощью неразрушающих методов контроля.

Дефекты – отклонения от нормального состояния материала или изделия, которые могут повлиять на его функциональность или безопасность.

Диагностика – процесс определения причин возникновения дефектов и разработки мер по их устранению.

Документация – набор текстовых и графических материалов, описывающих изделие и процесс его производства.

Другие методы сварки – различные способы соединения металлов и сплавов, такие как лазерная сварка, электронно-лучевая сварка и другие.

Другие параметры металлообрабатывающих станков – дополнительные характеристики, которые могут быть изменены для настройки станков, такие как подача материала, скорость подачи и другие.

З

Заданные требования – установленные стандарты и нормы, которым должно соответствовать оборудование.

Замена – процесс установки новых компонентов вместо поврежденных или изношенных.



И

Изготовление машин и оборудования – процесс производства машин и оборудования в соответствии с техническими чертежами и спецификациями.

Износ – постепенное ухудшение характеристик компонентов систем вентиляции и кондиционирования в результате длительной эксплуатации.

Исправное функционирование – состояние, при котором системы вентиляции и кондиционирования работают в соответствии с заданными параметрами.

К

Качество сварного шва – степень соответствия сварного шва заданным требованиям по прочности, герметичности и другим параметрам.

Компоненты систем вентиляции и кондиционирования – различные элементы, такие как вентиляторы, фильтры, теплообменники и другие, которые составляют эти системы.

Компьютерные программы – набор команд, которые управляют работой станков с программным управлением.

Контролер станочных и слесарных работ – специалист, который занимается контролем качества продукции, получаемой в результате обработки металлов и сплавов на станках и вручную.

Контроль качества – процесс проверки соответствия материалов и изделий установленным стандартам и требованиям.

Контроль качества продукции – процесс проверки соответствия продукции установленным стандартам и требованиям.

Контроль производственных процессов – процесс мониторинга и регулирования параметров производственных процессов для обеспечения их соответствия заданным требованиям.

Контроль работы станков – процесс проверки соответствия работы станков заданным параметрам.

Контрольно-измерительные приборы – устройства, используемые для измерения физических величин, таких как температура, давление, уровень и др.

Л

Лазерное излучение – концентрированный пучок света, который используется для плавления металла и создания сварного шва.

Лазерные установки – машины и устройства, используемые для сварки металлов и сплавов лазерным излучением.

Литейное оборудование – машины и устройства, используемые для получения металлических изделий путем заливки расплавленного металла в форму.

М

Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики – специалист, который занимается обслуживанием, ремонтом и настройкой контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Мастер слесарных работ – специалист, который занимается ремонтом, сборкой и обслуживанием различных механизмов и оборудования с использованием слесарных инструментов.

Материалы – различные виды сырья, которые подвергаются механической обработке.

Машины и оборудование – устройства, используемые для выполнения различных видов работ.

Металлическое изделие – продукт, полученный путем заливки расплавленного металла в форму.

Металлообрабатывающие станки – машины, которые используются для обработки металлов и сплавов.

Металлы и сплавы – материалы, состоящие из металлов и их смесей, которые обладают различными физическими и химическими свойствами.

Методы обработки – различные способы воздействия на металлические материалы для изменения их формы и размеров.

Методы обработки металлов и сплавов – способы воздействия на металлические материалы для изменения их формы и размеров.

Механизмы – устройства, состоящие из движущихся частей, предназначенные для преобразования энергии или выполнения определенной работы.

Механическая обработка материалов – процесс изменения формы и размеров материалов с помощью различных методов обработки, таких как резание, сверление, фрезерование и другие.

Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования – область деятельности, связанная с установкой, настройкой и обслуживанием промышленного оборудования.

Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок – область деятельности, связанная с установкой, настройкой, обслуживанием и ремонтом холодильно-компрессорного и теплонасосного оборудования.

Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и пневматического оборудования – область деятельности, связанная с установкой, настройкой, обслуживанием и ремонтом гидравлического и пневматического оборудования.

Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования – область деятельности, связанная с установкой, настройкой, обслуживанием и ремонтом промышленного оборудования.

Н

Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики – специалист, который занимается настройкой, регулировкой и обслуживанием контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Наладчик литейного оборудования – специалист, который занимается настройкой и регулировкой литейного оборудования.

Наладчик сварочного и газоплазморезательного оборудования – специалист, который занимается настройкой и регулировкой сварочного и газоплазморезательного оборудования.

Наладчик станков и оборудования в механообработке – специалист, который занимается настройкой и регулировкой станков и оборудования для механической обработки материалов.

Настройка гидравлического и пневматического оборудования – процесс регулировки и калибровки параметров гидравлического и пневматического оборудования для достижения оптимальной производительности.

Настройка контрольно-измерительных приборов – процесс регулировки и калибровки параметров контрольно-измерительных приборов для достижения оптимальной производительности.

Настройка литейного оборудования – процесс установки и регулировки параметров литейного оборудования для достижения оптимальных условий работы.



Настройка металлообрабатывающих станков – процесс установки и регулировки параметров металлообрабатывающих станков для достижения оптимальных условий работы.

Настройка оборудования – процесс установки и регулировки параметров оборудования для достижения оптимальных условий работы.

Настройка промышленного оборудования – процесс регулировки и калибровки параметров промышленного оборудования для достижения оптимальной производительности.

Настройка систем охранно-пожарной сигнализации – процесс регулировки и калибровки параметров систем охранно-пожарной сигнализации для достижения оптимальной защиты.

Настройка станков и оборудования – процесс установки и регулировки параметров станков и оборудования для достижения оптимальных условий работы.

Настройка холодильно-компрессорного и теплонасосного оборудования – процесс регулировки и калибровки параметров оборудования для достижения оптимальной производительности.

Неразрушающие методы контроля – методы, которые позволяют обнаруживать дефекты без разрушения или повреждения материала или изделия.

О

Обнаружение дефектов – процесс выявления наличия дефектов в материалах и изделиях.

Обнаружение пожара – процесс определения наличия пожара в здании или объекте.

Обнаружение проникновения – процесс определения наличия несанкционированного доступа на охраняемый объект.

Оборудование в торговле и общественном питании – машины и устройства, используемые для продажи товаров, приготовления и хранения пищевых продуктов.

Обработка материалов – процесс изменения формы и размеров материалов с помощью станков с программным управлением.

Обработка металлов и сплавов – процесс изменения формы и размеров металлических материалов с помощью различных методов.

Обслуживание гидравлического и пневматического оборудования – комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности гидравлического и пневматического оборудования, включая его чистку, смазку и проверку.

Обслуживание контрольно-измерительных приборов – комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности контрольно-измерительных приборов, включая их чистку, смазку и проверку.

Обслуживание механизмов – комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности механизмов, включая их чистку, смазку и проверку.

Обслуживание оборудования в торговле и общественном питании – комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности оборудования, включая его чистку, смазку и проверку.

Обслуживание промышленного оборудования – комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности промышленного оборудования, включая его чистку, смазку и проверку.

Обслуживание систем охранно-пожарной сигнализации – комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности систем охранно-пожарной сигнализации, включая их чистку, смазку и проверку.

Обслуживание холодильно-компрессорного и теплонасосного оборудования – комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности оборудования, включая его чистку, смазку и проверку.

Обтачивание – операция, при которой с поверхности материала снимается слой материала с помощью вращающегося режущего инструмента.

Общественное питание – деятельность по производству и продаже пищевых продуктов.

Оператор станков с программным управлением – специалист, который управляет работой станков с программным управлением для обработки материалов.

Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков – специалист, который управляет работой металлообрабатывающих станков и настраивает их для обработки материалов.

Операции по обработке материалов – отдельные этапы процесса изменения формы и размеров материалов, такие как сверление, фрезерование и др.

Оптимальные условия работы оборудования – условия, при которых оборудование работает наиболее эффективно и безопасно.

П

Параметры лазерного излучения – характеристики лазерного излучения, такие как мощность, длина волны и продолжительность импульса, которые могут быть изменены для настройки процесса сварки.

Параметры литейного оборудования – характеристики, которые могут быть изменены для настройки оборудования, такие как температура плавления, скорость подачи металла и др.

Параметры металлообрабатывающих станков – характеристики, которые могут быть изменены для настройки станков, такие как скорость вращения шпинделя, глубина резания и др.

Параметры оборудования – характеристики, которые могут быть изменены для настройки оборудования, такие как сила тока, скорость подачи проволоки и др.

Пневматическое оборудование – машины и устройства, использующие сжатый воздух для передачи энергии и выполнения работы.

Поврежденные детали – детали, которые были повреждены и требуют замены или восстановления.

Поддержание работоспособности систем вентиляции и кондиционирования – комплекс мероприятий по обеспечению исправного функционирования этих систем.

Поставленные цели – задачи, которые необходимо выполнить в рамках производственного процесса.

Предупреждение о пожаре – процесс уведомления о наличии пожара через звуковые или световые сигналы.

Предупреждение о проникновении – процесс уведомления о наличии несанкционированного доступа через звуковые или световые сигналы.

Проверка контрольно-измерительных приборов – процесс тестирования контрольно-измерительных приборов на соответствие заданным параметрам.

Проверка промышленного оборудования – процесс тестирования промышленного оборудования на соответствие заданным параметрам.

Продукция – товары или услуги, которые производятся на основе технических решений.

Проектирование – процесс создания технических решений для изготовления изделий.



Проектирование машин и оборудования – процесс создания технических чертежей и спецификаций для изготовления машин и оборудования.

Производительность промышленного оборудования – способность оборудования выполнять определенный объем работы за определенный период времени.

Производственный процесс – последовательность действий, выполняемых для создания продукта или услуги.

Производство сварочных работ – процесс соединения металлов и сплавов с помощью электрической дуги, газового пламени или других методов сварки.

Промышленное оборудование – машины и устройства, используемые в отраслях промышленности для выполнения определенных задач.

Прочность сварного шва – способность сварочного шва выдерживать механические нагрузки без разрушения.

Р

Размеры – геометрические параметры деталей изделий, такие как длина, ширина, высота и др.

Расположение деталей – положение каждой детали относительно других в изделии.

Растачивание – процесс обработки для увеличения диаметра имеющегося отверстия, придания ему нужной формы, размера и точного положения.

Регулировка контрольно-измерительных приборов – процесс изменения параметров контрольно-измерительных приборов для поддержания их работы в соответствии с заданными требованиями.

Регулировка литейного оборудования – процесс изменения параметров литейного оборудования для поддержания его работы в соответствии с заданными требованиями.

Регулировка оборудования – процесс изменения параметров оборудования для поддержания его работы в соответствии с заданными требованиями.

Регулировка станков и оборудования – процесс изменения параметров станков и оборудования для поддержания их работы в соответствии с заданными требованиями.

Резка – процесс разделения металлов и сплавов на части.

Ремонт – процесс восстановления работоспособности систем вентиляции и кондиционирования путем замены или восстановления поврежденных компонентов.

Ремонт гидравлического и пневматического оборудования – процесс восстановления работоспособности гидравлического и пневматического оборудования путем замены или восстановления поврежденных деталей.

Ремонт контрольно-измерительных приборов – процесс восстановления работоспособности контрольно-измерительных приборов путем замены или восстановления поврежденных деталей.

Ремонт механизмов – процесс восстановления работоспособности механизмов путем замены или восстановления поврежденных деталей.

Ремонт промышленного оборудования – процесс восстановления работоспособности промышленного оборудования путем замены или восстановления поврежденных деталей.

Ремонт систем охранно-пожарной сигнализации – процесс восстановления работоспособности систем охранно-пожарной сигнализации путем замены или восстановления поврежденных деталей.

Ремонт холодильно-компрессорного и теплонасосного оборудования – процесс восстановления работоспособности оборудования путем замены или восстановления поврежденных деталей.

Ресурсы – материалы, оборудование, персонал и другие элементы, необходимые для осуществления производственного процесса.

Ручная обработка – процесс обработки металлов и сплавов вручную с использованием инструментов.

С

Сборка механизмов – процесс соединения отдельных деталей в единое целое для создания работающего механизма.

Сварка – процесс соединения металлов и сплавов путем плавления их краев и последующего охлаждения и кристаллизации.

Сварочное оборудование – машины и устройства, используемые для сварки металлов и сплавов.

Сварочное производство – область деятельности, связанная с производством сварочных работ для соединения металлов и сплавов.

Сварной шов – место соединения двух или более частей металла или сплава после сварки.

Сварщик (электросварочные и газосварочные работы) – специалист, который занимается соединением металлов и сплавов с помощью электрической дуги или газового пламени.

Сварщик на лазерных установках – специалист, который занимается соединением металлов и сплавов с помощью лазерного излучения.

Сверление – операция, при которой в материале создается отверстие с помощью вращающегося инструмента.

Система предприятия – совокупность взаимосвязанных элементов, таких как персонал, оборудование, процессы и ресурсы, которые работают вместе для достижения целей предприятия.

Системы автоматизи – системы, которые автоматически управляют технологическими процессами на основе данных, полученных от контрольно-измерительных приборов.

Системы вентиляции – системы, которые обеспечивают циркуляцию воздуха в помещении для поддержания комфортных условий.

Системы кондиционирования – системы, которые поддерживают заданную температуру и влажность воздуха в помещении.

Системы охранно-пожарной сигнализации – системы, которые обнаруживают и предупреждают о пожаре или проникновении на охраняемый объект.

Скорость вращения шпинделя – скорость, с которой вращается инструмент в металлообрабатывающем станке.

Скорость подачи металла – скорость, с которой расплавленный металл поступает в форму.

Слесарные инструменты – инструменты, используемые для обработки металлов и других материалов, такие как напильники, гаечные ключи, отвертки и др.

Слесарь – специалист, который занимается ремонтом, сборкой и обслуживанием различных механизмов и оборудования.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике – специалист, который занимается установкой, настройкой, обслуживанием и ремонтом контрольно-измерительных приборов и систем автоматизи.



Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики – специалист, который занимается настройкой, регулировкой и обслуживанием контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Смазка гидравлического и пневматического оборудования – процесс нанесения смазочных материалов на движущиеся части гидравлического и пневматического оборудования для уменьшения трения и износа.

Смазка контрольно-измерительных приборов – процесс нанесения смазочных материалов на движущиеся части контрольно-измерительных приборов для уменьшения трения и износа.

Смазка механизмов – процесс нанесения смазочных материалов на движущиеся части механизмов для уменьшения трения и износа.

Смазка оборудования в торговле и общественном питании – процесс нанесения смазочных материалов на движущиеся части оборудования для уменьшения трения и износа.

Смазка промышленного оборудования – процесс нанесения смазочных материалов на движущиеся части промышленного оборудования для уменьшения трения и износа.

Смазка холодильно-компрессорного и теплонасосного оборудования – процесс нанесения смазочных материалов на движущиеся части оборудования для уменьшения трения и износа.

Снижение затрат – уменьшение расходов на производство продукции или оказание услуг.

Соединение металлов и сплавов – процесс создания неразъемного соединения между двумя или более частями металла или сплава.

Спецификации – подробные описания материалов, компонентов и процессов, необходимых для изготовления машин и оборудования.

Стандарты – нормы и правила, которым должны соответствовать материалы и изделия.

Станки и оборудование – машины и устройства, используемые для механической обработки материалов.

Станки с программным управлением – машины, которые используют компьютерные программы для управления процессом обработки материалов.

Станочник (металлообработка) – специалист, который занимается обработкой металлов и сплавов на станках для получения готовых изделий.

Т

Температура плавления – температура, при которой металл переходит из твердого состояния в жидкое.

Теплонасосное оборудование – машины и устройства, используемые для переноса тепла из одной среды в другую.

Техническая эксплуатация оборудования в торговле и общественном питании – область деятельности, связанная с установкой, настройкой и обслуживанием оборудования, используемого в сфере торговли и общественного питания.

Технические чертежи – графические изображения, которые показывают размеры, форму и расположение деталей машин и оборудования.

Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования – область деятельности, связанная с поддержанием работоспособности и восстановлением систем вентиляции и кондиционирования.

Технология машиностроения – область знаний, которая изучает процессы проектирования, изготовления и эксплуатации машин и оборудования.

Технология металлообрабатывающего производства – область знаний, которая изучает процессы обработки металлов и сплавов для получения готовых изделий.

Токарные станки – машины, которые используются для обработки материалов путем вращения заготовки и снятия слоя материала с помощью режущего инструмента.

Токарь на станках с числовым программным управлением – специалист, который обрабатывает материалы на токарных станках с использованием компьютерных программ.

У

Управление производственными процессами – процесс планирования, организации и координации производственных процессов для достижения поставленных целей.

Управление работой металлообрабатывающих станков – процесс контроля и эксплуатации металлообрабатывающих станков.

Управление работой станков осуществляется с помощью числового программного управления, которая считывает инструкции на специальном языке программирования.

Установка гидравлического и пневматического оборудования – процесс монтажа и подключения гидравлического и пневматического оборудования к системе предприятия.

Установка контрольно-измерительных приборов – процесс монтажа и подключения контрольно-измерительных приборов к системе предприятия.

Установка оборудования в торговле и общественном питании – процесс монтажа и подключения оборудования к системе предприятия.

Установка промышленного оборудования – процесс монтажа и подключения промышленного оборудования к системе предприятия.

Установка систем охранно-пожарной сигнализации – процесс монтажа и подключения систем охранно-пожарной сигнализации к зданию или объекту.

Установка холодильно-компрессорного и теплонасосного оборудования – процесс монтажа и подключения холодильно-компрессорного и теплонасосного оборудования к системе предприятия.

Ф

Физические свойства – характеристики металлов и сплавов, такие как твердость, пластичность, теплопроводность и другие.

Форма – внешнее очертание и конфигурация деталей изделий.

Фрезерные станки – машины, используемые для обработки металлов и сплавов путем срезания материала с помощью вращающейся фрезы.

Фрезерование – операция, при которой с поверхности материала снимается слой материала с помощью вращающейся фрезы.

Фрезеровщик на станках с числовым программным управлением – специалист, который обрабатывает материалы на фрезерных станках с использованием компьютерных программ.



Фрезеровщик-универсал – специалист, который занимается обработкой металлов и сплавов на фрезерных станках для получения готовых изделий.

Х

Химические свойства – способность металлов и сплавов вступать в химические реакции с другими веществами.

Холодильно-компрессорное оборудование – машины и устройства, используемые для охлаждения и кондиционирования воздуха.

Ч

Чертежник-конструктор – специалист, который занимается созданием технических чертежей и документации для проектирования и производства различных изделий.

Числовое программное управление – система управления, которая использует компьютерные программы для контроля работы токарных станков.

Чистка гидравлического и пневматического оборудования – процесс удаления загрязнений с гидравлического и пневматического оборудования для поддержания его работоспособности.

Чистка контрольно-измерительных приборов – процесс удаления загрязнений с контрольно-измерительных приборов для поддержания их работоспособности.

Чистка механизмов – процесс удаления загрязнений с механизмов для поддержания их работоспособности.

Чистка оборудования – процесс удаления загрязнений с оборудования для поддержания его работоспособности.

Э

Эксплуатация машин и оборудования – использование машин и оборудования для выполнения определенных задач.

Эксплуатация станков – процесс использования станков для выполнения операций по обработке материалов.

Эксплуатация токарных станков – процесс использования токарных станков для выполнения операций по обработке материалов.

Эксплуатация фрезерных станков – процесс использования фрезерных станков для выполнения операций по обработке материалов.

Электрическая дуга – электрический разряд между электродом и металлом, который используется для плавления металла и создания сварного шва.

Электромонтер охранно-пожарной сигнализации – специалист, который занимается установкой, настройкой, обслуживанием и ремонтом систем охранно-пожарной сигнализации.

Электросварочное оборудование – машины и устройства, используемые для сварки металлов и сплавов электрической дугой.

Эффективность производственного процесса – способность производственного процесса достигать поставленных целей с минимальными затратами ресурсов.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

Машиностроение – одна из важнейших отраслей промышленности, тесно связанная с научно-техническим прогрессом. В своем развитии эта отрасль претерпела реорганизации и изменения, связанные с нестабильным финансовым положением России.

В 90-е годы машиностроение переживало спад производства, но в 2000-х годах темп выпуска продукции начал расти и занимать лидирующие позиции в мире. В российском машиностроении 80% предприятий являются частными и лишь 20% находятся на государственном попечении.

Ведущими направлениями развития российского машиностроения являются устранение монополий, увеличение высокоразвитых производств, открытие новых экономических связей со странами Востока и стимулирование инвестиций.

Для лучшего развития машиностроения необходимо соблюдать определенные пропорции между темпами развития хозяйства, состоянием машиностроительной сферы и уровнем развития электроники и приборостроения. В России эти соотношения недостаточно сбалансированы, что затрудняет конкуренцию с зарубежными странами.

Факторы, влияющие на эффективность развития машиностроения, включают научно-технический прогресс, специализацию, кооперирование, концентрацию и наличие трудовых ресурсов. Близость к источникам сырья, материалов и потребителям также важна для снижения транспортных расходов.

В целом особенности развития отрасли машиностроения в России связаны с преодолением кризисных периодов, реструктуризацией предприятий и поиском оптимальных путей развития в условиях глобализации и международной конкуренции.

Современное состояние отрасли машиностроения в России

Машиностроение является одной из ключевых отраслей российской промышленности, играющей важную роль в экономическом развитии страны. Вклад отрасли в ВВП измеряется триллионами рублей, на ее долю приходится около пятой части всего промышленного производства. В отрасли функционирует порядка 50 тысяч предприятий, обеспечивающих занятость для трети трудовых ресурсов промышленности.

В настоящее время машиностроение в России сталкивается с рядом серьезных проблем:

1. Зависимость от импорта: 98% станков в отрасли иностранного производства, что делает ее уязвимой.
2. Износ оборудования: во многих регионах оборудование устарело, а износ фондов достиг критического уровня.
3. Дефицит квалифицированных кадров: нехватка специалистов связана с низкой привлекательностью профессии и устаревшими образовательными программами.
4. Недостаток финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР): ограниченные инвестиции тормозят разработку новых технологий.

Согласно информации, предоставленной Федеральной службой государственной статистики, в 2024 году вклад машиностроительной отрасли в валовой внутренний продукт Российской Федерации составил примерно 17 триллионов рублей, что соответствует примерно 9% от общего объема ВВП, который оценивается в 201 триллион рублей.



В этой отрасли работает около 440 тысяч человек, что свидетельствует о ее важности не только для экономики, но и для социальной сферы страны.

В 2024 году российское машиностроение демонстрирует рост: объем производства в первом квартале достиг 560,1 млрд рублей, что вдвое больше показателя 2021 года (295,2 млрд рублей). Геополитическая ситуация стимулировала развитие отрасли. Более 40% предприятий имеют высокий потенциал для выпуска импортозамещающей продукции, а 60% готовы использовать новые технологии, из них 40% уже финансировали их внедрение. Около трети компаний нуждаются в инвестициях в технологическое развитие.

ВИДЫ СТАНКОВ — ЛИДЕРЫ ПО ОБЪЕМАМ ПРОИЗВЕДЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В ЯНВАРЕ — АПРЕЛЕ 2024 Г.



Источник: Росстат, ИСИЗЗ НИУ ВШЭ

Рисунок 1. Виды станков – лидеры по объемам произведенной продукции в январе – апреле 2024 г. Источник: Росстат, ИСИЗЗ НИУ ВШЭ

По итогам первого квартала 2024 года количество организаций, специализирующихся на производстве машин и оборудования, достигло 14,8 тыс. Это на 2,5% больше по сравнению с аналогичным периодом 2023 года. Количество средних и крупных организаций в январе 2024 года по сравнению с январем 2021-го поднялось на 11,5% и составило 882. За этот же период число крупных и средних предприятий по производству станков, машин и оборудования для обработки металлов и прочих твердых материалов возросло с 25 до 29.

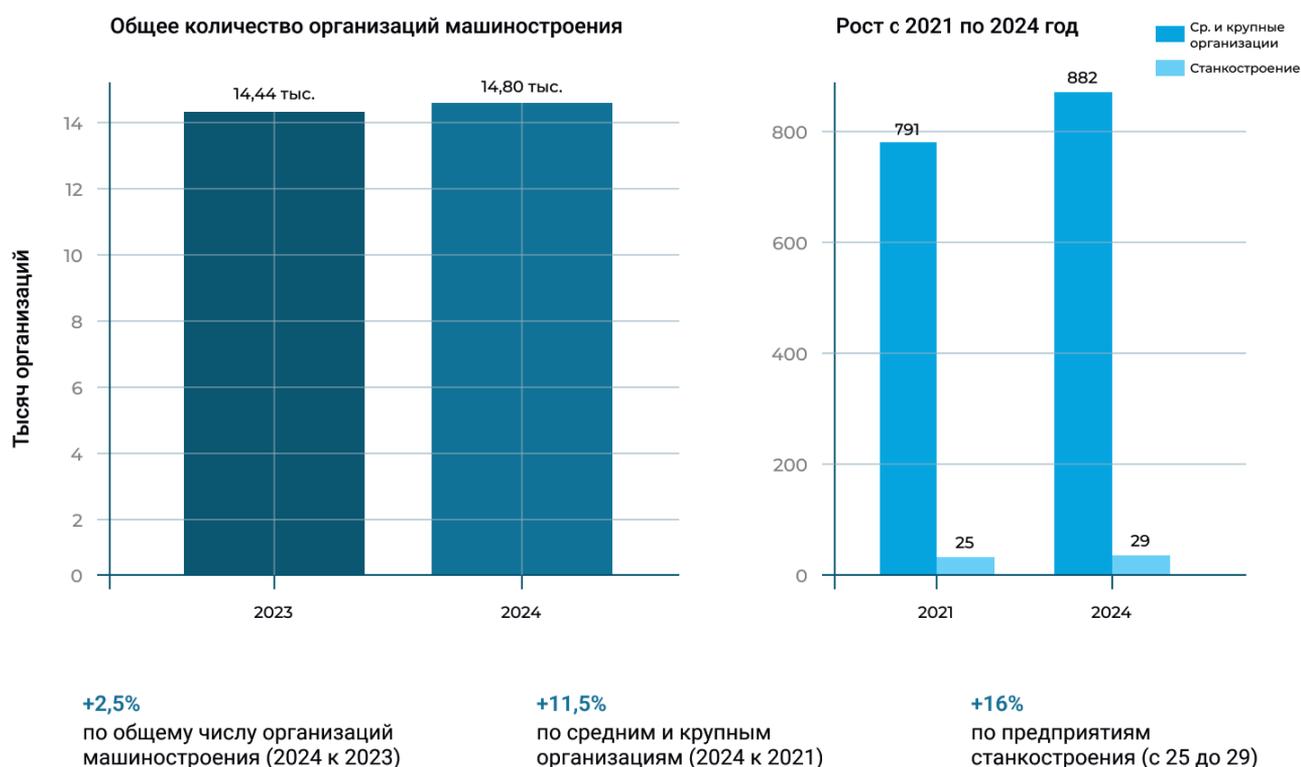


Рисунок 2. Количество организаций, специализирующихся на производстве машин и оборудования. Источник: Росстат, ИСИЗЗ НИУ ВШЭ

По оценкам, в январе – апреле 2024 года в Российской Федерации произведено в общей сложности 18,6 тыс. станков. Из них металлорежущие установки составили 15,59% (около 2,9 тыс. штук), деревообрабатывающие – 12,9% (2,4 тыс.), токарные, расточные и фрезерные металлорежущие – 9,68% (1,8 тыс.), станки для снятия заусенцев, заточные, шлифовальные или станки для прочей доводки металлов – 6,45% (1,2 тыс.), деревообрабатывающие круглопильные, ленточнопильные и лобзиковые станки – 5,91% (1,1 тыс.). Больше всего выпущено «прочих металлообрабатывающих станков» – 5,8 тыс. единиц или 31,18%.



Производство станков в РФ за период январь - апрель 2024



Рисунок 3. Производство станков в январе – апреле 2024 года в Российской Федерации в общей сложности составило 18,6 тыс. станков. Источник: Росстат, ИСИЗЗ НИУ ВШЭ

Одним из приоритетных направлений развития машиностроения в России является импортозамещение. В условиях санкций и ограничений на поставку иностранных товаров и технологий российские предприятия активно занимаются разработкой и производством собственной продукции.

Для дальнейшего устойчивого развития отрасли необходимо продолжать реализацию мер государственной поддержки, стимулировать инновации и модернизацию предприятий, а также расширять экспортный потенциал российской машиностроительной продукции.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Машиностроение – одна из ключевых отраслей современной промышленности, которая постоянно развивается благодаря внедрению новых технологий. В последние десятилетия инновации в машиностроении внесли значительный вклад в повышение эффективности производства, улучшение качества продукции и снижение воздействия на окружающую среду. Основные направления российского машиностроения: автомобилестроение, энергетика, сельское хозяйство, железнодорожный транспорт и станкостроение. Производственные мощности сосредоточены в ключевых регионах страны.

Крупнейшие машиностроительные предприятия

1 Центральный федеральный округ

- «Метровагонмаш» (г. Мытищи, Московская область);
- Тверской вагоностроительный завод (г. Тверь);
- предприятия по производству железнодорожных вагонов (г. Мытищи, Брянск, Тверь);
- Брянский машиностроительный завод (г. Брянск).

2 Южный федеральный округ

- Ростсельмаш (г. Ростов-на-Дону);
- «Красный Котельщик» (г. Таганрог);
- Атоммаш (г. Волгодонск);
- Новочеркасский электровозостроительный завод (г. Новочеркасск).

3 Приволжский федеральный округ

- АвтоВАЗ (г. Тольятти);
- ГАЗ (г. Нижний Новгород);
- КамАЗ (г. Набережные Челны);
- Авиакор (г. Самара).

4 Уральский федеральный округ

- Машиностроительный завод им. Калинина (г. Екатеринбург);
- «Уралмашзавод» и «Уралхиммаш» (г. Екатеринбург);
- «Уралгидромаш» (г. Сысерть).

Крупнейшие российские компании в сфере машиностроения:

- Госкорпорация «Ростех»;
- ООО «Ростсельмаш»;
- Объединённая авиастроительная корпорация;
- Трансмашхолдинг;
- АвтоВАЗ
- Группа КамАЗ.



Рисунок 4. Крупнейшие машиностроительные предприятия. Источник: Росстат, ИСИЗЗ НИУ ВШЭ

Одно из наиболее значимых технологических достижений в машиностроении – 3D-печать. Эта технология позволяет создавать сложные детали и компоненты сразу на основе цифровых моделей, минимизируя отходы материалов. Это снижает затраты и время на производство, а также открывает новые возможности для создания инновационных деталей и конструкций.



Рисунок 5. Путьевые машины «Калугапутьмаш»

Еще одна важная инновация – интернет вещей (IoT) и смарт-технологии. Внедрение IoT в машиностроении позволяет мониторить и управлять оборудованием удаленно, предотвращать поломки, оптимизировать производственные процессы и собирать больше данных для анализа и оптимизации.

Искусственный интеллект (ИИ) также находит применение в машиностроении. Он используется для оптимизации производственных процессов, управления запасами и прогнозирования неисправностей оборудования. Это увеличивает эффективность и снижает затраты на обслуживание.

Экологические инновации также играют важную роль в машиностроении. С увеличением осознания проблемы изменения климата машиностроители активно работают над разработкой экологически чистых технологий и материалов. Это включает переход к электрическим и гибридным двигателям, а также использование более устойчивых материалов и методов производства.

Роботизированные системы также применяются в машиностроении для автоматизации опасных и монотонных задач. Они повышают производительность и безопасность на производстве.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Машиностроение является одной из ключевых отраслей экономики, однако ее развитие часто сопровождается негативным воздействием на окружающую среду.

Основные экологические проблемы машиностроения связаны с использованием природных ресурсов, выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, водные объекты и почву, а также образованием отходов. Например, механическая обработка металлов приводит к образованию твердых отходов (стружки), которые частично попадают в атмосферу и сточные воды. Гальваническое производство и нанесение лакокрасочных покрытий также являются источниками загрязнения.

Выбросы машиностроительных предприятий составляют значительную долю промышленных загрязнений атмосферы. Однако многие предприятия имеют недостаточное оборудование для очистки выбросов, что усугубляет проблему.

Загрязнение водных объектов происходит из-за попадания в них различных химических веществ, таких как сульфаты, хлориды, нефтепродукты, цианиды и соли. Многие крупные машиностроительные предприятия расположены на берегах рек, что повышает риск загрязнения водных экосистем.

Загрязнение почвы происходит путем выброса различных отходов, таких как стружка, зола, опилки, шлаки и осадки. После модернизации предприятий остается металлолом, который также негативно влияет на окружающую среду.

Для решения экологических проблем машиностроения необходимо внедрение современных технологий, которые позволят снизить вредные отходы производства, улучшить систему фильтрации сточных вод и переработку отходов. Также важно введение систем мониторинга и контроля экологии местности.

Устойчивое развитие машиностроения предполагает не только экономический рост, но и заботу о сохранении окружающей среды. Важно осознавать экологические последствия деятельности предприятий и принимать меры по их снижению. Только так можно обеспечить долгосрочное развитие отрасли и сохранить природные ресурсы для будущих поколений.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Специалисты в области экономики и аналитики делают прогнозы относительно будущего развития машиностроения в России.

По их мнению, в ближайшие годы ключевыми направлениями в этой сфере станут:

производство локомотивов и вагонов для железных дорог – спрос на современные транспортные средства будет высоким;

создание оборудования для сжижения природного газа – Россия нуждается в собственных технологиях для экспорта газа;

разработка электромобилей – растущая популярность экологичного транспорта открывает новые перспективы.

Министерство экономического развития ожидает, что к 2027 году производство в этой отрасли вырастет на 27%.

Машиностроение обеспечивает техникой все отрасли, формирует основу военно-промышленного комплекса, внедряет научно-технические достижения и открывает перспективы освоения космоса. Развитие машиностроения необходимо для экономического благополучия и влияния на мировой арене.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Изд. 9-е, перераб. и доп. Машиностроение, 2008.
2. Виноградов В. М. Методология научных исследований в машиностроении: пособие. М.: КНОРУС, 2018.
3. Гаркунов Д. Н. Триботехника. Конструирование, изготовление и эксплуатация машин. Учебник. 5-е изд., перераб. и доп., 2002 год. 626 с.
4. Гаркунов Д. Н. Триботехника: учебное пособие / Гаркунов Д. Н., Мельников Э. Л., Гаврилюк В.С. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2013. – 408 с.
5. Гаркунов Д.Н. Триботехника: Пособие для конструктора: Учеб. Для студентов высш. техн. учеб. заведений / Гаркунов Д.Н. – 3-е. изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1999. – 329 с.
6. Гуревич Ю. Е. Детали машин и основы конструирования. Детали передач. Соединения деталей машин: учебник ТНТ, 2015.
7. Иванов М. Н. Детали машин. Учебник, 2005.
8. Колесов С. Н., Колесов И. С. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник. – изд. доп., перераб., 2007 год. 540 с.
9. Малыцева Л. А., Гервасьев М. А., Кутьин А. Б. Материаловедение. Учебник. 2007. 339 с.
10. Ржевская С. В. Материаловедение. Учебник. 4-е изд., перераб., дополн. 2004 год. 413 с.
11. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / под ред. Барона Ю. М. – СПб.: Питер, 2012. – 512 с.
12. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / Дальский А. М., Барсукова Т. М., Бухаркин Л. Н. и др.; Под ред. Дальского А. М. – 5-е изд., исправленное. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.
13. Современное состояние и развитие машиностроения в России
<https://заводы.рф/publication/obzor-mashinostroitelnoy-otrasli-rf>



3

РАЗДЕЛ

НОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

ПРИНЦИПЫ НОТ «ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ»

Подходы, принципы и содержание новой образовательной технологии «Профессионалитет»

Новая образовательная технология «Профессионалитет» – это совокупность принципов и технологических инструментов, включая цифровой образовательный ресурс, практической реализации в образовательных организациях СПО отраслевой модели подготовки кадров с учетом запросов работодателей, потребностей региональной экономики и региональной специфики.

В соответствии со статьей 20 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и на основании постановления Правительства Российской Федерации от 16 марта 2022 г. № 387 в период с 1 июня 2022 г. по 31 декабря 2025 г. Министерство просвещения Российской Федерации проводит эксперимент в целях разработки, апробации и внедрения новой образовательной технологии конструирования образовательных программ СПО, а также интенсификации образовательной деятельности на основе совершенствования практической подготовки на современном оборудовании с применением интегративных педагогических подходов в рамках федерального проекта «Профессионалитет».

Образовательная программа «Профессионалитет» включает в себя комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, рабочей программы воспитания, календарного плана



воспитательной работы, форм аттестации, разрабатываемый под запросы конкретного работодателя с учетом потребностей региональной экономики.

Новая образовательная технология «Профессионалитет» направлена на формирование единого образовательного пространства, позволяющего обеспечить качественную подготовку в системе непрерывного образования, и опирается на следующие подходы к подготовке **квалифицированных кадров**:

- компетентностный подход к разработке образовательных программ, ориентированных на достижение планируемых в федеральных государственных образовательных стандартах среднего профессионального образования результатов освоения программ и трудовых функций, обозначенных в профессиональных стандартах (при наличии) либо иных квалификационных справочниках;

- практико-ориентированность образования, выражающаяся в основополагающей роли практической подготовки в формировании профессиональных, общих, корпоративных компетенций в сочетании с теоретической подготовкой непосредственно в профессиональной среде или условиях, максимально имитирующих предстоящую профессиональную деятельность специалиста/квалифицированного рабочего в сопряжении с запросами конкретных работодателей;

- ориентация на формирование корпоративных компетенций будущего работника, способствующих решению профессиональных задач в ситуациях, требующих инновационных или нестандартных подходов при выполнении трудовых функций, а также ранней профессиональной адаптации обучающихся на этапе обучения к условиям производственной среды;

- направленность на формирование цифровых компетенций и навыков, позволяющих работать в условиях современного технологического прогресса и развития цифровой экономики;

- применение интегративных педагогических подходов при формировании содержания и реализации образовательных программ;

- ориентация на образовательные результаты, сочетающие в себе профессиональные и личностные достижения.

Конструирование образовательных программ с применением НОТ «Профессионалитет» основывается на следующих принципах:

- интенсификация образовательной деятельности на основе совершенствования практической подготовки на современном оборудовании с применением интегративных педагогических подходов, включая подходы по интеграции программ СПО и программ бакалавриата. Принцип предполагает организацию образовательного процесса, в котором применяются наиболее эффективные средства обучения при активном внедрении цифровых технологий. Освоение содержания учебного материала происходит без снижения качества его освоения при условии оптимизации сроков обучения;

- интеграция содержания и технологий образования с профессиональной средой, которая основана на сквозном распределении изучения учебных дисциплин и профессиональных модулей в течение всего периода обучения по профессии/специальности, как на базе образовательной организации, так и непосредственно на современном оборудовании работодателей, начиная с первого периода обучения. Интеграция предполагает установление прочных визуализируемых межпредметных/междисциплинарных/внутриотраслевых связей между содержанием учебной информации, формируемых компетенциями и производственной средой, определяющих дальнейшее успешное выполнение трудовых функций в условиях реальной профессиональной деятельности выпускника;

■ целевое взаимодействие с работодателем предполагает совместную разработку модели компетенций выпускника, формирование образовательной программы и ее реализацию с использованием возможностей сетевой формы и ресурсов организаций образовательно-производственного центра / образовательного кластера;

■ принцип ориентации на регионального работодателя предполагает добровольное участие работодателя в совместной деятельности по реализации образовательных программ ФП «Профессионалитет», который в рамках сотрудничества оказывает содействие в подготовке кадров, а по завершении освоения обучающимися образовательной программы получает необходимых квалифицированных рабочих или специалистов с необходимым набором трудовых функций, наиболее востребованных конкретным работодателем.

Приведенные принципы расширяют возможности свободного конструирования содержания образования в вариативной части образовательных программ «Профессионалитет», дают право выбора учебно-методического обеспечения, возможность внедрения современных образовательных технологий, педагогических приемов и методик, в том числе НОТ «Профессионалитет».

Таблица 1. Инструменты реализации принципов НОТ «Профессионалитет»

ПРИНЦИП	ИНСТРУМЕНТ	РЕЗУЛЬТАТ	ЭФФЕКТ
Ориентация на регионального работодателя	Матрица компетенций (МК) как основа конструирования образовательных программ	Макет МК образовательной программы	Учет отраслевой специфики и запросов региональных работодателей, фиксируемых ведущими предприятиями отрасли, в ПОП-П и ОПОП-П.
	Цифровой конструктор компетенций (ЦКК)	Федеральная информационная платформа для автоматизированной сборки образовательных программ под запрос отрасли и конкретного заказчика (предприятия-партнера)	
Интеграция	Сквозное освоение учебных дисциплин через распределение учебной нагрузки при изучении общеобразовательных, общепрофессиональных дисциплин в течение всего периода обучения	Календарный учебный график с учетом сквозного освоения всех учебных дисциплин	Оптимизация сроков обучения (сокращение до 40 % сроков освоения образовательной программы) Рост разнообразия ОПОП-П
	Сквозное освоение профессиональных модулей, начиная с 1-го курса обучения	Календарный учебный график с учетом сквозного освоения профессиональных модулей	
	Интеграция содержания и технологий образования с профессиональной средой	Практика входит в обязательный и дополнительный профессиональный блок Учебная и производственная практики реализуются как в несколько периодов, так и	



ПРИНЦИП	ИНСТРУМЕНТ	РЕЗУЛЬТАТ	ЭФФЕКТ
		<p>рассредоточенно, чередуясь с учебными занятиями</p>	
	Цифровой конструктор компетенций (ЦКК)	<p>Содержание учебного материала дисциплины для определенной группы профессий/специальностей с учетом основных видов профессиональной деятельности</p> <p>Включение в содержание разделов и тем практико-ориентированных заданий, лабораторных работ, непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью</p>	
Интенсификация	Увеличение практической подготовки от объема учебной нагрузки до 80%	План обучения на предприятии: план содержит тематический и календарный план-график практической подготовки и служит основой для дальнейшего обучения студентов на предприятии	<p>Оптимизация сроков обучения (сокращение до 40% сроков освоения образовательной программы)</p> <p>Рост разнообразия ОПОП</p>
	Цифровой образовательный контент (ЦОК)	Создание единой цифровой образовательной среды и расширение возможностей для реализации моделей смежного обучения	
	Проектное обучение	<p>Организация командной работы обучающихся над решением актуальной проблемы, поставленной работодателем</p> <p>Банк практико-ориентированных проектов (ЭОМ), сформированный с учетом требований конкретного производства или работодателя</p>	
Усиление вариативности образовательной программы	Брендированный дополнительный профессиональный блок образовательной программы	<p>Расширение основных видов деятельности</p> <p>Введение дополнительных профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с потребностями</p>	<p>Гарантированное трудоустройство</p> <p>Расширение возможностей карьерного роста для выпускника</p>

ПРИНЦИП	ИНСТРУМЕНТ	РЕЗУЛЬТАТ	ЭФФЕКТ
		регионального рынка труда, а также с учетом требований цифровой экономики	
	Демонстрационный экзамен профильного уровня	Участие работодателя: - в разработке комплектов оценочной документации; - в подготовке Центра проведения ДЭ; - в оценке результатов выполнения заданий ДЭ в качестве эксперта	
Формирование цифровых компетенций	Внедрение цифрового модуля	Освоение базовых и профессиональных компетенций для цифровой экономики	

НОТ «Профессионалитет» предполагает разработку и внедрение:

- цифрового образовательного ресурса, позволяющего осуществлять конструирование примерных образовательных программ «Профессионалитет», основных профессиональных образовательных программ «Профессионалитет», включающих образовательные модули для формирования компетенций в сфере цифровой экономики, модели компетенций выпускника;

- унифицированного тематического классификатора, предназначенного для систематизации и единой классификации целевых, содержательных, организационных элементов образовательных программ «Профессионалитет» с унифицированным описанием характеристик трудовой деятельности и результатов освоения образовательных программ (знаний, умений, навыков) в соотношении со структурными элементами (предметами, дисциплинами, курсами/модулями) образовательных программ.

Структура, объем ОПОП-П, условия и сроки ее реализации, результаты освоения ОПОП-П определяются федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) с учетом НОТ «Профессионалитет» и ПОП-П.

Реализация НОТ «Профессионалитет» позволит выстроить новую схему взаимодействия системы среднего профессионального образования с предприятиями реального сектора экономики, обеспечить содействие в подготовке кадров, а по завершении – быстрое реагирование на изменяющиеся потребности конкретного кластера в определенный момент времени, а также позволит использовать разработанные технологии в образовательной деятельности профессиональных образовательных организаций, нацеленных на удовлетворение кадровых потребностей организаций-работодателей.

Содержание НОТ «Профессионалитет» включает в себя описание инструментов интенсификации образовательного процесса с учетом применения цифрового образовательного ресурса, примерных образовательных программ «Профессионалитет».

Целью НОТ «Профессионалитет» является обеспечение качественно нового уровня практико-ориентированности профессиональной подготовки выпускников СПО за счет усиления вариативности содержания образования, синхронизации образовательной программы с прогнозными запросами региональных работодателей, активного вовлечения региональных работодателей в осуществляемый процесс подготовки кадров.



Отправной точкой для организации условий реализации НОТ «Профессионалитет» выступает создание кластеров. Внутри кластеров формируется рабочая группа в составе представителей образовательной организации и организации-работодателя, основная задача которой состоит в разработке всей необходимой нормативно-правовой и организационно-методической документации, определяющей содержание образовательной деятельности внутри кластера по организации обучения и процессов взаимодействия. В рамках образовательного процесса, реализуемого внутри кластера, происходит формирование модели/матрицы компетенций выпускника, в которой работодатель формулирует свои запросы в части необходимости выполнения выпускником конкретных трудовых функций, наличия у него набора определенных корпоративных компетенций. На основании этого образовательная организация описывает формируемые трудовые функции и корпоративные компетенции через виды профессиональной деятельности, представленные во ФГОС СПО.

При отсутствии логического соответствия между трудовыми функциями, корпоративными компетенциями и заявленными во ФГОС СПО профессиональными компетенциями (в видах деятельности) и общими компетенциями в модели/матрице компетенций выпускника, образовательная организация совместно с работодателем вправе ввести дополнительные профессиональные компетенции в уже описанные виды деятельности, а в образовательной программе ввести в уже имеющиеся профессиональные модули дополнительные междисциплинарные курсы, либо в дополнительный профессиональный блок – профессиональный модуль для освоения дополнительного вида деятельности.

На основании запроса работодателя составляется ОПОП-П, которая утверждается образовательной организацией и согласовывается с работодателем. Основываясь на требованиях работодателя, рабочей группой вносятся изменения в рабочие программы дисциплин и профессиональных модулей.

Аналогичным образом формируются контрольно-оценочные материалы, определяются содержание и формы проведения промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Образовательная организация совместно с работодателем разрабатывает план обучения на предприятии.

Промежуточная аттестация проходит с участием работодателя, задания для проведения аттестации разрабатываются совместно с работодателем и должны быть максимально приближены к реальной практической деятельности в условиях предприятия.

Схема взаимодействия с работодателем при формировании образовательной программы представлена на рисунке 6.



Рисунок 6. Взаимодействие с работодателем при формировании образовательной программы



АЛГОРИТМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОД ЗАПРОС РАБОТОДАТЕЛЯ

ШАГ 1: Формирование перечня видов деятельности и профессиональных квалификаций

1.1. Анализ внешних и внутренних условий

■ Анализ нормативных документов

Изучите ФГОС СПО и профессиональные стандарты, применимые к выбранной профессии/специальности. Определите нормативные ограничения и обязательные требования, которые должны быть учтены при разработке образовательной программы.

■ Анализ рынка труда

Оцените региональные и отраслевые потребности на основе статистических данных, прогнозов рынка труда. Определите востребованные профессии рабочего, должности служащего, их освоение возможно предусмотреть в программе для гарантированного трудоустройства.

■ Оценка трудоустройства выпускников

Проведите анализ трудоустройства выпускников предыдущих лет и выясните, какие виды деятельности они выполняют и насколько их квалификации соответствуют требованиям работодателей. Определите квалификационные дефициты, которые необходимо учесть в новой программе.

1.2. Согласование профиля выпускника с работодателями

Совместно с работодателем определите наиболее актуальные для рынка труда квалификации. Убедитесь, что они присутствуют в образовательной программе. Уточните у работодателя должностной и функциональный профиль профессиональной деятельности.

Сформулируйте перечень задач профессиональной деятельности, способность к решению которых должна быть сформирована в образовательной программе в виде образовательных результатов (компетенций). Согласуйте профиль выпускника с работодателем.

1.3. Формирование перечня видов деятельности

На основе анализа нормативных документов выберите ключевые виды деятельности, которые должны быть включены в образовательную программу. Определите дополнительные виды деятельности, которые могут быть освоены с учетом специфики региона и потребностей конкретного работодателя.

1.4. Определение профессиональных квалификаций

■ Соотнесение видов деятельности с квалификациями

Для каждого вида деятельности определите соответствующие профессиональные квалификации на основе профессиональных стандартов (далее – ПС). Определите уровни квалификации, которые нужно включить в программу.

■ Определение необходимых компетенций

Сформируйте перечень профессиональных и общих компетенций, которые нужно включить в образовательную программу для обеспечения качества подготовки выпускников.

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: сформированный перечень видов деятельности и профессиональных компетенций, учитывающий требования ФГОС СПО и ПС, запросы регионального рынка труда и потребности работодателей.

ШАГ 2: Определение перечня характеристик профессиональной деятельности выпускника

2.1. Анализ требований ФГОС СПО

Проанализируйте ФГОС СПО по выбранной профессии/специальности. Определите, какие виды деятельности и требования профессиональных стандартов должны быть учтены при разработке образовательной программы.

2.2. Анализ результатов опроса работодателей

Проведите анализ данных, полученных в результате опросов и анкетирования работодателей относительно специфики их производственных процессов и профессиональных обязанностей выпускников. Определите, какие из этих требований должны быть учтены в образовательной программе.

2.3. Определение характеристик профессиональной деятельности

Определите, какие характеристики профессиональной деятельности выпускников должны быть включены в обязательную часть программы в соответствии с требованиями ФГОС СПО и ожиданиями работодателей.

Выявите, какие дополнительные характеристики следует включить в вариативную часть программы, чтобы повысить востребованность выпускников на рынке труда.

Характеристики следует включить, чтобы повысить востребованность.

2.4. Разработка перечня характеристик профессиональной деятельности

Составьте окончательный перечень характеристик профессиональной деятельности выпускников, включая как обязательные, так и вариативные элементы, учитывая специфику технологических процессов работодателей.

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: перечень характеристик профессиональной деятельности выпускников, включающий обязательные виды деятельности, соответствующие ФГОС СПО, и дополнительные, ориентированные на требования работодателей и региональные особенности.



ШАГ 3: Сопряжение требований профессиональных стандартов и особенностей технологических процессов работодателей в перечне характеристик выпускника

3.1. Анализ профессиональных стандартов

Проанализируйте профессиональные стандарты, применимые к выбранной профессии/специальности. Определите обобщенные трудовые функции (далее – ОТФ) и трудовые функции (далее – ТФ), которые не превышают возможности программы по уровню квалификации и которые могут быть включены в образовательную программу в качестве образовательных результатов (видов деятельности и профессиональных компетенций). Соотнесите виды деятельности, указанные во ФГОС СПО, с ОТФ и ТФ из профессиональных стандартов, выявите возможные квалификационные дефициты.

3.2. Оценка специфики технологических процессов работодателей

Соберите данные о технологических процессах и особенностях производственной деятельности на предприятиях-партнерах. Используйте результаты опросов и интервью с работодателями. Определите специфические навыки и компетенции, необходимые для выполнения технологических процессов.

3.3. Сопряжение профессиональных стандартов с требованиями работодателей

Проанализируйте, как профессиональные стандарты соотносятся с конкретными условиями труда на предприятиях. Определите, какие дополнительные знания, умения и навыки необходимы для эффективного выполнения задач профессиональной деятельности. Включите эти требования в перечень характеристик профессиональной деятельности выпускника.

3.4. Формирование перечня характеристик выпускника

Создайте окончательный перечень характеристик профессиональной деятельности выпускника, включающий требования профессиональных стандартов, особенности технологических процессов работодателей.

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: детализированный перечень характеристик профессиональной деятельности выпускника, учитывающий требования профессиональных стандартов, специфические ожидания работодателей.

ШАГ 4: Моделирование матрицы компетенций выпускника

Матрица компетенций – это структурированный перечень компетенций, который включает общие и профессиональные компетенции выпускника, распределенные по видам деятельности и учебным дисциплинам, профессиональным модулям, междисциплинарным курсам, а также этапам учебной и производственной практики. Матрица позволяет определить, каким образом образовательная программа обеспечивает освоение всех необходимых компетенций.

4.1. Внесение в матрицу общих и профессиональных компетенций

На основании примерных основных образовательных программ внесите в таблицы «Общие компетенции» и «Профессиональные компетенции» подлежащие освоению компетенции и показатели их освоения. Присвойте код каждому показателю освоения компетенций в соответствии с кодом компетенции. Начните заполнять матрицу компетенций, внося в нее соответствующие компетенции и показатели их освоения.

4.2. Детализация показателей освоения компетенций

Для каждой компетенции определите показатели освоения компетенций в виде перечня знаний, умений и навыков (далее – ЗУН). Эти показатели распределяются по дидактическим единицам учебного плана, что позволяет увидеть вклад каждой учебной дисциплины, модуля или практики в формирование компетенций. Продолжайте заполнять матрицу, распределяя показатели освоения компетенций по дидактическим единицам.

4.3. Соотнесение компетенций с учебными дисциплинами и модулями

Определите, в каких учебных дисциплинах, профессиональных модулях и междисциплинарных курсах, на каких этапах учебной или производственной практики формируются соответствующие компетенции. Это позволит уточнить взаимосвязи между компетенциями и учебными дисциплинами и распределить учебное время и содержание. Внесите в матрицу информацию о дисциплинах, модулях и практиках, формирующих конкретные компетенции.

4.4. Анализ и оптимизация матрицы компетенций

Проведите анализ матрицы компетенций для выявления и устранения избыточности и дублирования указанных в ней ЗУН, а также установления взаимосвязи учебных дисциплин и модулей. При необходимости добавьте дополнительные дисциплины (дидактические единицы) за счет часов вариативной части образовательной программы или перераспределите учебное время для обеспечения качественного формирования всех компетенций. Определите, какие дисциплины и модули могут быть реализованы с привлечением ресурсов сетевых партнеров. Завершите заполнение матрицы компетенций и проведите ее оптимизацию.

4.5. Формирование окончательной матрицы компетенций

Сформируйте окончательную версию матрицы компетенций, которая охватывает все необходимые виды деятельности, профессиональные и общие компетенции, показатели их освоения. Матрица станет основой для разработки учебного плана и организации учебного процесса, а также для оценки уровня подготовки выпускников.

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: матрица компетенций, включающая все ключевые виды деятельности и необходимые профессиональные компетенции.

ШАГ 5: Разработка учебного плана с учетом принципов НОТ «Профессионалитет»

5.1. Предварительное заполнение бюджета времени

■ Анализ примерной образовательной программы (ПОП-П)

Изучите примерный учебный план в ПОП-П и оцените его соответствие модели выпускника / матрице компетенций и запросам работодателей.

■ Адаптация примерного учебного плана

Разработайте проект учебного плана на основе ПОП-П, учитывая направленность образовательной программы и специфику колледжа.

■ Распределение учебного времени

Выполните предварительное распределение времени между учебными дисциплинами и профессиональными модулями, исходя из рекомендуемых объемов часов в ПОП-П.



- **Учет ограничений и нормативов**

Скорректируйте распределение учебного времени с учетом нормативных ограничений по продолжительности теоретического обучения, объема недельной учебной нагрузки, сроков проведения промежуточной аттестации и практик, а также каникул.

- **Оценка возможностей сетевых партнеров**

Определите, где будут проводиться учебные занятия по дисциплинам и профессиональным модулям (на базе образовательной организации или на базе сетевого партнера).

5.2. Оптимизация матрицы компетенций и первичного проекта учебного плана

- **Анализ и корректировка матрицы компетенций**

Проанализируйте матрицу компетенций для выявления полноты охвата и устранения дублирования показателей освоения компетенций (знания, умения, навыки). При необходимости добавьте дополнительные дидактические единицы, реализуемые за счет часов вариативной части, или перераспределите часы для обеспечения формирования всех компетенций.

- **Соотнесение компетенций с дисциплинами**

Уточните взаимосвязь между компетенциями и дидактическими единицами учебного плана, включая перераспределение учебного времени и содержания учебных дисциплин и профессиональных модулей.

- **Определение модели реализации учебного плана**

Проанализируйте различные модели реализации учебного плана (традиционное обучение, использование электронных курсов, смешанное обучение) и определите оптимальную модель.

5.3. Определение перечня дисциплин и модулей

Определите окончательный перечень учебных дисциплин и профессиональных модулей с учетом результатов оптимизации.

5.4. Расчет трудоемкости

Рассчитайте количество часов, выделяемых на каждую учебную дисциплину и профессиональный модуль, исходя из их вклада в формирование компетенций. Учтите сложность, значимость показателей освоения компетенций для достижения результатов освоения образовательной программы.

5.5. Распределение времени по видам учебной деятельности

Распределите время между различными видами учебной деятельности (лекции, практические занятия, лабораторные работы, электронные курсы), учитывая результативность и эффективность применения каждого вида для формирования компетенций.

5.6. Согласование с сетевыми партнерами

Обсудите проект учебного плана с сетевыми партнерами, оцените возможности реализации дисциплин и профессиональных модулей на их базе. Внесите изменения с учетом результатов согласования.

5.7. Формирование календарного учебного графика

Определите продолжительность семестров, сроки проведения практик, промежуточной и государственной итоговой аттестации, каникулярное время.

5.8. Окончательное согласование и утверждение учебного плана

Проведите финальное обсуждение и согласование учебного плана с преподавателями и работодателями, при необходимости внесите корректировки, утвердите план и передайте его на реализацию.

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: утвержденный учебный план, учитывающий все требования и нормы, соответствующий запросам работодателей и возможностям сетевых партнеров.

ШАГ 6: Проектирование результатов обучения по дисциплинам, модулям, темам

Результат обучения (РО) – это заявления о том, что обучающиеся будут знать, понимать или способны делать после завершения процесса обучения, определяемые в терминах знаний, умений и навыков.

Формула деятельностного РО: действие + объект + контекст

Пример: Определять видовой состав лишайников лесных фитоценозов по морфологическим признакам.

Критерии правильно сформулированного РО:

конкретность – РО должны быть четко сформулированы и однозначно интерпретируемы;

измеримость – РО должны быть объективно оцениваемы (можно проверить, достиг ли обучающийся поставленных целей);

реалистичность – РО должны быть достижимы в рамках учебного процесса.

6.1. Анализ требований к результатам освоения дисциплины (профессионального модуля)

Проанализируйте показатели освоения компетенций (знания, умения, навыки), отнесенные в матрице компетенций к конкретной дисциплине (профессиональному модулю). Эти показатели должны быть сформированы у обучающихся при освоении конкретной дисциплины или профессионального модуля.

Пример: Основопологающими требованиями к результатам освоения дисциплины «Технология машиностроения» специальности 15.02.16 «Технология машиностроения» является сформированность у обучающихся умений, которые включают использование конструкторской и технологической документации при разработке технологических процессов изготовления деталей машин, выбор методов получения заготовок с учетом условий производства, определение методов механической обработки и последовательности технологического процесса обработки деталей, выбор схем базирования заготовок, оборудования, инструмента и оснастки для изготовления деталей, выполнение расчетов параметров механической обработки, разработку технологической документации по изготовлению деталей машин, а также реализацию базовых принципов технологического процесса сборки изделий машиностроительного производства. Кроме того, обучающиеся должны уметь распознавать и анализировать профессиональные задачи, определять необходимую информацию для их решения и оценивать результаты своих действий в контексте технологической подготовки производства.



Таблица 2. Пример перечня требований, относящихся к дисциплине «Технология машиностроения»

КОД КОМПЕТЕНЦИИ	УМЕТЬ	ЗНАТЬ
ПК 1.1 (частично)	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	Виды конструкторской и технологической документации, требования к их оформлению и применению
ПК 1.2 (частично)	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	Методы получения заготовок, их характеристики и применимость в различных условиях производства
ПК 1.3 (частично)	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин	Методы механической обработки, принципы построения технологических процессов
ПК 1.4 (частично)	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	Принципы базирования, типы оборудования, инструментов и оснастки, их характеристики и области применения
ПК 1.5 (частично)	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин	Методики расчета режимов резания, припусков, норм времени
ПК 1.6 (частично)	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин	Правила разработки и оформления технологической документации
ПК 3.1-3.5 (частично)	Реализовывать технологический процесс сборки изделий машиностроительного производства	Основы технологии сборочных процессов
ОК 01	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и выделять ее составные части	Актуальный профессиональный контекст; алгоритмы выполнения работ в профессиональной области
ОК 02	Определять задачи для поиска информации; структурировать получаемую информацию	Номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
ОК 03	Оценивать результат и последствия своих действий	Методы работы в профессиональной сфере

Данная дисциплина в первую очередь направлена на формирование профессиональных компетенций ПК 1.1-1.6, связанных с разработкой технологических процессов изготовления деталей машин. Частично затрагиваются компетенции из ВД 3 (Разработка и реализация технологических процессов в механосборочном производстве) в части базовых принципов сборки. Общие компетенции (ОК 01-03) развиваются в контексте решения профессиональных задач по технологии машиностроения.

6.2. Проектирование ключевых результатов обучения по дисциплине (профессиональному модулю)

Определите ключевые деятельностные РО, которые обучающиеся должны продемонстрировать по итогам изучения дисциплины или профессионального модуля. Для этого выберите максимальный уровень таксономии Блума, который может быть достигнут (запоминание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка).

Подберите соответствующие глаголы, характеризующие деятельность обучающихся на выбранном уровне. Сформулируйте РО по формуле «действие + объект + контекст». Обычно для дисциплины объемом 3 зачетные единицы достаточно 1–3 ключевых РО.

Пример: С учетом требований по дисциплине «Технология машиностроения» сформулирован ключевой результат обучения: «Разрабатывать маршрутный технологический процесс изготовления деталей машин с обоснованием выбора заготовок, методов обработки, схем базирования и расчетом режимов резания и норм времени».

6.3. Декомпозиция ключевых результатов на подрезультаты

Разложите ключевые РО на более простые знания и умения, которые необходимы для достижения основного результата. Ответьте на вопросы: «Какими знаниями должен обладать обучающийся для достижения этого результата? Что он должен уметь выполнять?». Проведите декомпозицию в несколько итераций, чтобы детализировать процесс формирования РО. Уровень РО на каждом этапе декомпозиции должен совпадать или быть ниже уровня исходных результатов.

Пример: Декомпозиция результата обучения одного из разделов «Рассчитывать нормы времени на технологические операции с использованием расчетно-аналитического метода и справочно-нормативной литературы»: 2.1. Классифицировать затраты рабочего времени на основе методов исследования трудовых процессов для определения технически обоснованных норм; 2.2. Рассчитывать основное технологическое время при выполнении станочных операций обработки деталей машин с использованием различных методов нормирования.

6.4. Определение структуры дисциплины (профессионального модуля)

Определите структуру дисциплины (профессионального модуля), сопоставив ключевые результаты обучения с разделами, а подрезультаты – с конкретными темами. Это позволит определить содержание дисциплины (профессионального модуля), необходимое для достижения РО, и логично структурировать его по разделам и темам.

Таблица 3. Пример сопоставления результатов обучения с разделами дисциплины «Технология машиностроения»

РАЗДЕЛ	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ
Раздел 1. Основы технологии машиностроения	Применять технологические принципы разработки технологических процессов изготовления деталей машин на основе анализа конструкторской документации и выбора методов получения заготовок
Раздел 2. Основы технического нормирования	Рассчитывать нормы времени на технологические операции с использованием расчетно-аналитического метода и справочно-нормативной литературы
Раздел 3. Обработка основных поверхностей и деталей	Выбирать методы обработки поверхностей и технологические схемы изготовления типовых деталей машиностроения с учетом требуемой точности и производительности процесса
Раздел 4. Сборка машин	Применять технологические схемы сборки изделий на основе анализа конструкции и выбора методов сборки типовых соединений



РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: сформированные конкретные и измеримые результаты обучения по каждой дисциплине и профессиональному модулю, соответствующие профессиональным компетенциям. Результаты лягут в основу структуры дидактических единиц, выбора методов обучения и разработки оценочных средств.

ШАГ 7: Проектирование системы оценивания по дисциплине (профессиональному модулю)

Система оценивания – это совокупность методов и средств, направленных на оценку достижений обучающихся в процессе освоения дисциплины или модуля. Система оценивания разрабатывается на основе результатов обучения (РО), что обеспечивает их достижение и контроль на каждом этапе образовательного процесса.

7.1. Проектирование оценочных мероприятий, направленных на проверку сформированности ключевых РО

Разработайте систему оценочных мероприятий, направленных на проверку сформированности ключевых РО. Каждое оценочное мероприятие должно быть направлено на проверку определенного знания или умения, указанного в РО.

Пример: В качестве итогового мероприятия по разделу Основы технического нормирования с учетом результата «Рассчитывать нормы времени на технологические операции с использованием расчетно-аналитического метода и справочно-нормативной литературы» обучающиеся должны выполнить комплексную практическую работу «Расчет нормы времени на изготовление детали». Студенты получают чертеж детали и разработанный маршрутный технологический процесс. Необходимо определить тип производства, выбрать методы нормирования, рассчитать основное, вспомогательное, оперативное, штучное и штучно-калькуляционное время для всех операций технологического процесса с использованием справочно-нормативной литературы. Результаты оформляются в виде технологической документации с нормами времени. Оценивается точность расчетов, правильность выбора методики нормирования, корректность использования справочников.

7.2. Проектирование оценочных мероприятий на основе РО тем

Определите, какие оценочные мероприятия будут использоваться для формирования РО тем, входящих в раздел. Убедитесь, что выбранные методы соответствуют уровню таксономии Блума и позволяют оценить, насколько эффективно обучающийся освоил материал.

Пример: В теме 2.2. «Нормирование трудовых процессов» должен быть сформирован результат обучения 2.2. «Рассчитывать основное технологическое время при выполнении станочных операций обработки деталей машин с использованием различных методов нормирования». Результат 2.2. относится к уровню «Применять» таксономии Блума.

Для формирования данного РО могут быть запланированы следующие оценочные мероприятия: решение типовых задач «Расчет основного времени для различных видов обработки», практическая работа «Определение вспомогательного времени по нормативам», расчетная работа «Определение штучного и штучно-калькуляционного времени».

7.3. Разработка плана оценочных мероприятий

Разработайте план оценочных мероприятий, направленных на формирование и оценку сформированности РО, по каждому разделу.

Таблица 4. Пример фрагмента плана оценочных мероприятий

РАЗДЕЛ/ТЕМА	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ	ОЦЕНОЧНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ
Раздел 2. Основы технического нормирования	Рассчитывать нормы времени на технологические операции с использованием расчетно-аналитического метода и справочно-нормативной литературы. (Уровень: Применение)	Суммирующее мероприятие: Комплексная практическая работа «Расчет нормы времени на изготовление детали»
Тема 2.1. Затраты рабочего времени	Классифицировать затраты рабочего времени на основе методов исследования трудовых процессов для определения технически обоснованных норм. (Уровень: Применение)	Формирующее мероприятие 1: Тест «Виды затрат рабочего времени»
		Формирующее мероприятие 2: Задание «Структурирование затрат рабочего времени»
		Формирующее мероприятие 3: Практическая работа «Анализ затрат рабочего времени по хронометражным данным»
Тема 2.2. Нормирование трудовых процессов	Рассчитывать основное технологическое время при выполнении станочных операций обработки деталей машин с использованием различных методов нормирования. (Уровень: Применение)	Формирующее мероприятие 1: Решение типовых задач «Расчет основного времени для различных видов обработки»
		Формирующее мероприятие 2: Практическая работа «Определение вспомогательного времени по нормативам»
		Формирующее мероприятие 3: Расчетная работа «Определение штучного и штучно-калькуляционного времени»

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: система оценивания, которая обеспечивает проверку и контроль достижения запланированных РО по дисциплине/ модулю.

ШАГ 8: Использование цифрового образовательного контента

Цифровой образовательный контент (далее - ЦОК) – это материалы и средства обучения и воспитания, представленные в цифровом виде, а также средства, способствующие определению уровня знаний, умений, навыков, оценки компетенций и достижений обучающихся, разрабатываемые для организации деятельности в цифровой образовательной среде.

Выбор подходящего цифрового контента для дисциплины

Изучите доступный ЦОК, который может быть интегрирован в учебный процесс. Определите, какие виды контента (видеоматериалы, симуляции, интерактивные упражнения) лучше всего подходят для достижения РО по конкретной дисциплине или профессиональному модулю.



Интеграция ЦОК в учебный процесс

Определите, на каких этапах обучения будет использоваться ЦОК: для освоения нового материала, для практического применения или для диагностики знаний и умений.

Пример: интерактивная инфографика по теме «Лабораторная диагностика животных» может использоваться на этапе освоения новых знаний, виртуальный тренажер - на этапе применения изученного материала, интерактивная игра - на этапе диагностики приобретенных знаний.

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: система использования ЦОК, обеспечивающая улучшение восприятия учебного материала студентами, рост мотивации и оптимизацию процесса освоения компетенций.

ШАГ 9: Проектирование сценария учебного процесса по дисциплине

Сценарий учебного процесса – это детальное описание последовательности учебных занятий, включающее виды деятельности обучающихся как в аудитории, так и электронной среде, с учетом выбранной модели обучения (например, технологии «перевернутый класс», использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

9.1. Определение модели обучения

Выберите модель обучения, которая будет использоваться при проектировании учебного процесса. При выборе модели обучения важно учитывать необходимость интенсификации учебного процесса.

Таблица 5. Выбор модели учебного процесса

МОДЕЛЬ	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВЫБОРА
Смешанное обучение. Управление самостоятельной работой	Необходимость изучения большого объема теоретического материала, требующего значительного времени и неоднократного повторения. Важность обеспечения доступа к учебным материалам в любое время и в любом месте, что позволяет обучающимся работать в собственном темпе. Необходимость интеграции теории и практики на основе использования цифровых ресурсов.
Смешанное обучение. Перевернутый класс	Потребность в интенсивной подготовке к практическим и лабораторным занятиям, где важна высокая степень готовности студентов. Необходимость проводить инструктажи и предварительные проверки знаний перед допуском к сложным практическим заданиям. Необходимость развития критического мышления и умения решать практические задачи в коллективе.

9.2. Разработка сценария учебного занятия

Опишите деятельность обучающихся на каждом этапе учебного занятия: от изучения теоретического материала до выполнения практико-ориентированных заданий и тестов. Укажите, какая деятельность будет проводиться в аудитории, а какая - в электронной среде.

Пример: в сценарии может быть предусмотрено, что обучение начинается с самостоятельного изучения материала в электронном курсе (предаудиторная работа), после чего на аудиторном занятии проходит обсуждение и углубление материала с выполнением практических заданий.

9.3. Использование активных методов обучения

Включите в сценарий активные методы обучения, такие как дискуссии, мозговые штурмы, проблемные лекции, анализ конкретных ситуаций. Эти методы способствуют активизации мыслительной деятельности и вовлеченности обучающихся.

Пример: на аудиторном лекционном занятии могут использоваться методы «10- 2», «Вопросный метод Сократа» или «Подумай-обсуди-поделись» для активизации обсуждения изученного материала, на практическом - решение ситуационных задач, мозговой штурм.

9.4. Организация работы в электронной среде

Опишите виды деятельности, которые будут реализованы в электронной среде, такие как выполнение заданий, участие в обсуждениях, просмотр видеоматериалов. Определите, какие задания будут выполняться до и после аудиторного занятия.

Пример: перед аудиторным занятием студенты изучают материалы в электронном курсе, после занятия выполняют тесты и задания для закрепления знаний и умений.

9.5. Планирование обратной связи и рефлексии

Включите в сценарий этапы, на которых будет предоставляться обратная связь и проводиться рефлексия. Это могут быть обсуждения результатов тестов, анализ ошибок, обобщение изученного материала.

Пример: после выполнения тестов студенты получают обратную связь от преподавателя, анализируют свои ошибки и заполняют форму рефлексии для оценки своих успехов и выявления трудностей.

РЕЗУЛЬТАТ ШАГА: сценарий учебного процесса, включающий планирование деятельности студентов на всех этапах занятия в аудитории и электронной среде с использованием активных методов обучения.



ПОЛЕЗНЫЕ РЕСУРСЫ

Библиотека нормативных и методических материалов для реализации НОТ «Профессионалитет»

- Нормативные и методические документы
- О новой образовательной технологии
- Применение в образовательных программах
- Разработка ОПОП–П
- Практическая подготовка
- Пример ПОП–П
- Топ–100 актуальных цифровых образовательных ресурсов по отраслям «Профессионалитет»–25



ISBN 978-5-6054604-7-3



9 785605 460473 >

ПРОФЕССИОНАЛИТЕТ 2025