

**Образовательная модель
подготовки инженерных команд прорыва**

Москва
2021

Подход к индивидуализации образовательных траекторий

В основу подготовки кадров для приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации предполагается внедрить образовательную модель и механизм подготовки инженерных команд прорыва, направленных на цифровую трансформацию промышленных предприятий, повышение производительности, диверсификацию производств, а также развитие технологического лидерства и предпринимательства, отличительной особенностью которой является учет современных требований интеллектуальных производств и стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Образовательная модель «Инженерные команды прорыва» позволит обеспечить подготовку высококвалифицированных кадров для цифровой экономики, способных минимизировать время time-to-market и time-to-volume, повысить производительность, моделировать эффективное развитие киберфизической системы на всех этапах жизненного цикла, организовать и развивать технологические стартапы, основанные на инновационных идеях, в соответствии с моделью непрерывного образования.

Образовательные программы в рамках сформированной модели направлены на развитие у обучающихся системного инженерного мышления, высокой адаптивности, технологической предприимчивости и готовности эффективно работать в условиях высокой неопределенности, а также формирование профессиональных компетенций при реализации полного инновационного цикла конкурентоспособной продукции машиностроения, включая технологии и оборудование, функционирующее на новых физических принципах, в единой цифровой среде с применением передовых производственных и сквозных цифровых технологий с целью обеспечения технологической безопасности и развития экспортного потенциала машиностроительного комплекса.

Применяемая образовательная модель основана на индивидуальных образовательных траекториях.

Индивидуальные образовательные траектории состоят из 5 элементов core (ядро), major (профиль), minor (второй профиль), project (проекты), electives (выбор).

Все практические занятия (семинары, лабораторные работы), начиная с 3 курса бакалавриата, проводятся в форме обучающего консалтинга на едином проекте. Длительность каждого проекта – 3 - 9 месяцев.

Индивидуальные образовательные траектории бакалавриата строятся по следующему принципу (рисунок 1):

- CORE (ЯДРО) 15%=36 з.е. выбор: отдельные модули на английском или русском + модуль по иностранному языку (второй/технический/деловой)
- MAJOR (ПРОФИЛЬ) 25%=60 з.е. выбор: профиль из пула, на 1-2 курсах обзор и сопровождение осознанного выбора тьютором, Формирование инженерных команд прорыва
- MINOR (ВТОРОЙ ПРОФИЛЬ) 10%=24 з.е. выбор: второй профиль из пула, на 1-2 курсах обзор и сопровождение осознанного выбора тьютором
- PROJECT (ПРОЕКТЫ) 22,5%=54 з.е. выбор: research project (исследовательский проект) или technological project (технологический проект), Активная работа инженерных командах.
- ELECTIVES (ВЫБОР) 27,5%=66 з.е. выбор из пула дисциплин, эксклюзивных курсов, онлайн курсов, дисциплины для зачета при реализации сетевой программы; на 1-2 курсах выбор одного из треков личностного и профессионального роста: наука и инновации, ЗОЖ и спорт, волонтерство и социальное проектирование, культура и творчество, лидерство и управление/коммуникации, бизнес и предпринимательство, профессионализм и карьера.

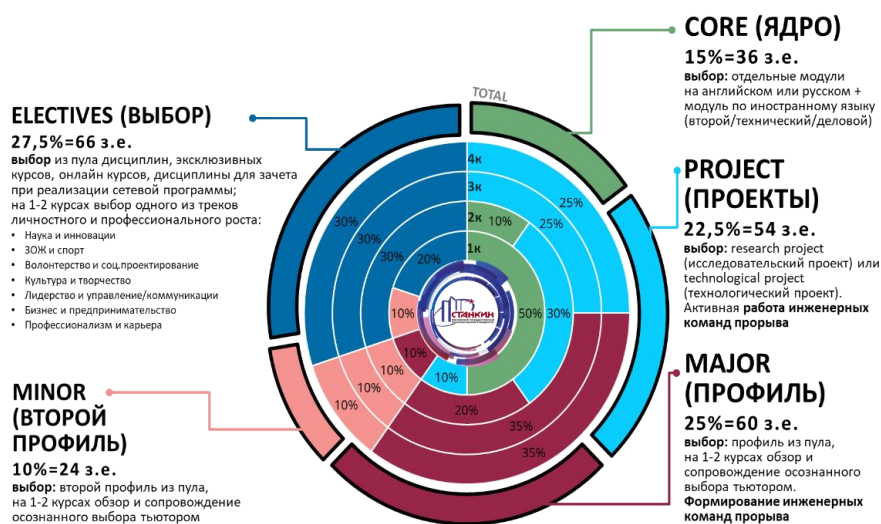


Рисунок 1 – Принцип индивидуальной образовательной траектории бакалавриата

Индивидуальные образовательные траектории магистратуры строятся по следующему принципу:

CORE (ЯДРО) 17,5%=21 з.е. выбор: отдельные модули на английском или русском

MAJOR (ПРОФИЛЬ) 22,5%=27 з.е. выбор: профиль из пула, на 1 курсе обзор профилей, формирование инженерных команд прорыва.

MINOR (ВТОРОЙ ПРОФИЛЬ) 10%=12 з.е. выбор: второй профиль из пула, на 1 курсе обзор профилей

PROJECT (ПРОЕКТЫ) 25%=30 з.е. выбор: research project (исследовательский проект) или technological project (технологический проект), активная работа инженерных команд прорыва.

ELECTIVES (ВЫБОР) 25%=30 з.е. выбор из пула дисциплин, эксклюзивных курсов, онлайн курсов, дисциплины для зачета при реализации сетевой программы; в том числе выбор одного из треков личностного и профессионального роста (продвинутый уровень).

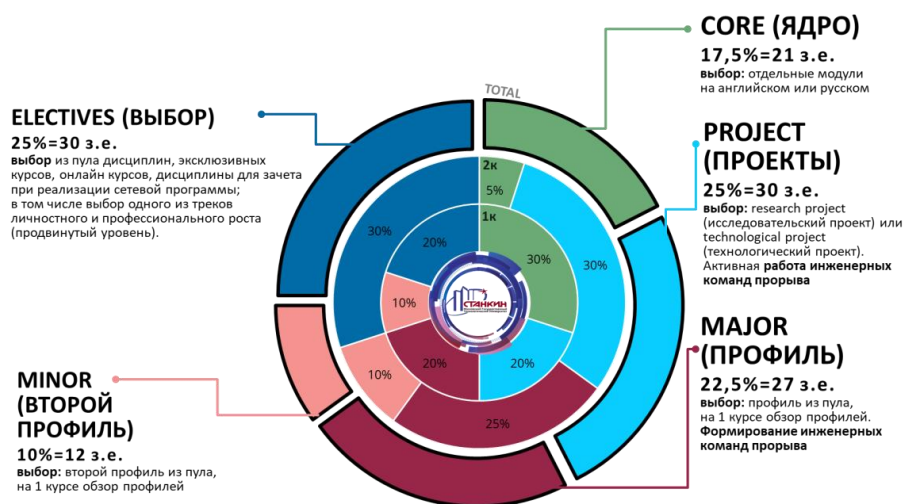


Рисунок 2 - Принцип индивидуальной образовательной траектории магистратуры

Основой образовательной модели является создание условий в образовательной организации для непрерывного инновационного образования участников инженерных команд прорыва, включающие различные уровни подготовки (школьный, бакалавриат, магистратура, аспирантура, профессиональные специалисты), построенного на обучающем консультировании при реализации индустриальных проектов и преакселерации и акселерации технологических стартапов, отличительной особенностью которых является динамическая оценка профессиональных и универсальных компетенций, личностных качеств и поведенческих характеристик на основе собираемого цифрового следа.

В рамках образовательной модели предусмотрена

- разработка инструментария оценки, учитывающий уровень soft и hard skills, личностных качеств и поведенческих характеристик обучающихся;
- применение инновационного методического подхода к формированию индивидуальных образовательных траекторий, построенного на основе проектной деятельности с использованием геймофикации и визуализации в виртуальном пространстве;
- разработка механизма динамической оценки обучающихся и выпускников на основе цифрового следа образовательной деятельности.

Приемственность образовательных программ предусматривается в рамках непрерывной модели образования на 6 уровнях образования (рисунок 3).

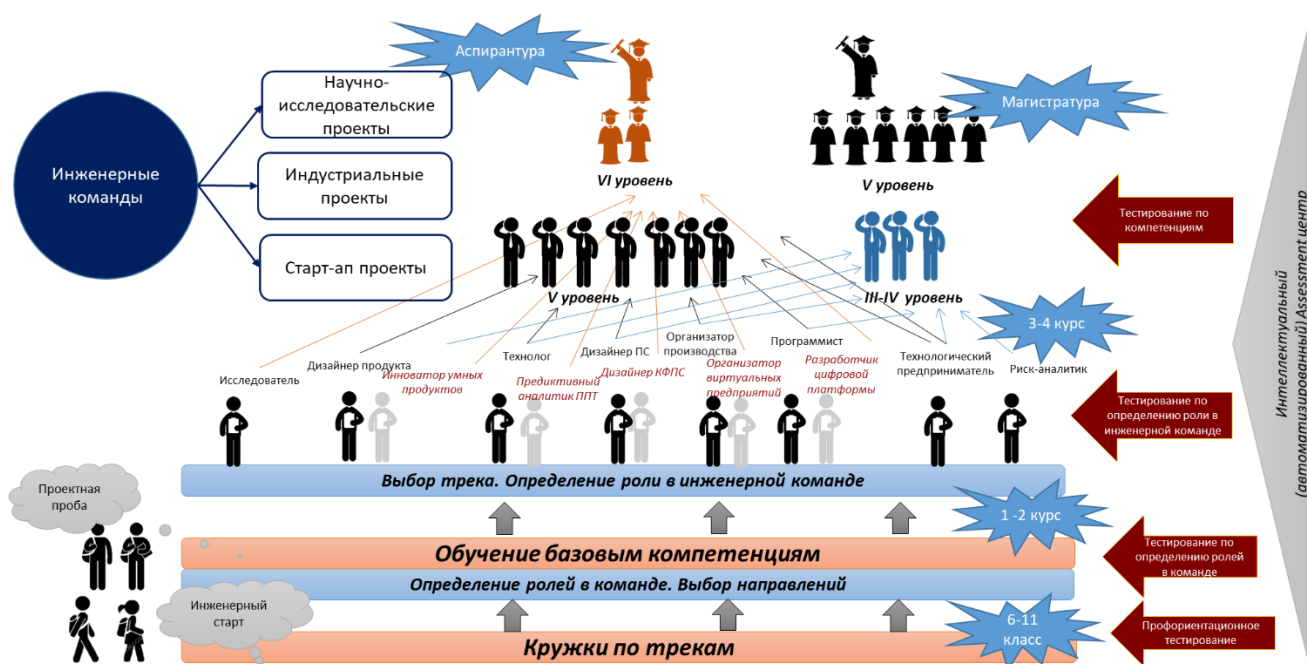


Рисунок 3 - Модель подготовки инженерных команд прорыва

Уровень 1 Школьники 6-11 класса. На данном уровне обучение проводится в кружках с различными дизайнерскими треками, которые позволят повысить интерес и заложить основы для получения компетенций, необходимых для обеспечения деятельности производственных систем V-VI уровней.

Основные треки: робототехника, прототипирование, технологическое предпринимательство, цифровые двойники, технологии виртуальной и дополненной реальности, технологии разработки Android и web-приложений, технология искусственного интеллекта.

На данном уровне школьники осуществляют реализацию мини-проектов в рамках программы Инженерного старта. Кроме того, на данном уровне осуществляется подготовка к чемпионатам WorldSkills Юниор и олимпиадам НТИ.

В рамках подготовки школьников проводится индивидуализация их траекторий с учетом тестирования способностей, сфер интересов, личностных качеств, мотивационных и поведенческих характеристик.

Начиная с 6 класса будет проводиться профориентационное тестирование на цифровой платформе с использованием игровых форм и теста Magellano University.

Уровень 2 Бакалавриат 1-2 курс.

Абитуриенты проходят профориентационное тестирование и тестирование с целью формирования команд. Тестирование проводится на цифровой платформе с использованием тестов Хони-Мамфорда, Маерс-Бриггс, Белбина.

На протяжении 1-2 курса бакалавры получают базовые компетенции с учетом модели STEM – образования.

На протяжении первого курса студенты участвуют в треке проектный старт, в рамках которого они выполняют учебные проекты по выбранным направлениям в сформированных командах.

На втором курсе студенты проходят трек проектная проба, в рамках которого они могут себя попробовать в реальных проектах студентов старших курсов в разных ролях с целью дальнейшего выбора индивидуальной траектории

После 2 курса студенты проходят тестирование hard skills с целью определения вектора обучения на уровень развития производственной системы, определение роли в команде с целью ротация при необходимости, уровень развития soft skills.

Тестирование проводится на базе цифровой платформы с использованием командных бизнес игр, тестов в зависимости от результатов игры, метода философского консультирования (ФК) для оценки soft skills.

Уровень 3 Бакалавриат 3-4 курс

На основании полученных результатов оценки и желанием студентов формируются индивидуальные траектории дальнейшей подготовки бакалавров по 8 трекам: исследователь, дизайнер продукта (POC+TRL), технолог (ERL), дизайнер производственной системы (MRL), организатор

производства (ORL), программист (РОС+TRL), технологический предприниматель (CRL), риск-аналитик (BRL).

30% команд бакалавров готовится для предприятий с III-IV уровнем развития производственной системы.

70% команд бакалавров готовится для предприятий с V уровнем развития производственной системы.

На протяжении 3-4 курса студенты выполняют индустриальные, стартап или научные (университетские) проекты.

Результаты проектов защищаются как выпускная квалификационная работа.

По окончании 4 курса студенты проходят тестирование soft и hard skills, личностных качеств и поведенческих характеристик.

Оценка проводится на базе цифровой платформы по типу assessment центра и тестирования TriMetrix.

По результатам оценки студентам выдаются рекомендации по дальнейшей траектории развития компетенций.

Уровень 4 Магистратура

Подготовка магистров осуществляется с учетом рекомендаций по результатам проведенной оценки по индивидуальным траекториям.

На протяжении всего процесса обучения студенты выполняют проекты более сложного уровня.

Подготовка осуществляется на V (80%) и VI (20%) уровни развития производственных систем.

При этом для VI уровня развития производственной системы изменяются образовательные треки: исследователь, инноватор умных продуктов (РОС+TRL), предиктивный аналитик ППТ (ERL), дизайнер кибер-физической производственной системы (MRL), организатор виртуальных предприятий (ORL), разработчик цифровой платформы (РОС+TRL), технологический предприниматель (CRL), риск-аналитик (BRL).

По окончании обучения выпускники проходят повторное тестирование soft и hard skills, личностных качеств и поведенческих характеристик.

Оценка проводится на базе цифровой платформы по типу assessment центра и тестирования TriMetrix.

По результатам оценки студентам выдаются рекомендации по дальнейшей траектории развития компетенций.

Уровень 5 Аспирантура.

Подготовка научных кадров осуществляется по индивидуальной траектории в области цифровой экономики, направленные на проведение научных исследований и коммерциализацию РИД в области развития кибер-физических производственных систем и промышленного искусственного интеллекта.

На протяжении всего процесса обучения аспиранты выполняют исследовательские проекты направленные на развитие VI (20%) уровня развития производственных систем по треку исследователь

Уровень 6 Дополнительное профессиональное образование.

Подготовка инженерных команд прорыва путем переподготовки кадров промышленных предприятий, осуществляемая на основе обучающего консультирования при реализации инжиниринговых проектов предприятия (рисунок 4).



Рисунок 4 – Принципы построение дополнительного профессионального образования

Принцип организации ДПО «Инженерные команды прорыва 6.0» построен на запросе индустриального партнера. С целью формирования образовательной программы на основе обучающего консультирования предприятие предоставляет трудовые функции выполняемые членами инженерной команды и техническое задание на проект, на базе которого будет осуществлять обучающий консалтинг. Обучение проводится на основе индивидуальных образовательных траекторий по итогам входного ассесмента и выполняемой роли. Обучение проводится с использованием сквозных цифровых технологий. По итогам обучения команда защищает проект перед экспертной комиссией, которая включает представителей работодателя и университета.

Отработка и результаты выполненных индустриальных проектов визуализируются в форме построения фабрики будущего СТАНКИН в виртуальном мире. Для отработки проектов по повышению эффективности производства, управления бизнес-процессами, start up проектов планируется применение симулятора СТАНКИН в виртуальном мире.

Для реализации проектной деятельности инженерных команд прорыва предусматривается организация Производственной системы на основе Smart технологий (SMART PRODUCTION SYSTEM) (рисунок 4). SPS включает в себя кибер-физическую производственную систему полного цикла, управление которой будет осуществляться цифровой платформы предиктивной аналитики производства с использованием искусственного интеллекта. Реализация данной инфраструктуры позволит осуществлять не только полноценную подготовку инженерных команд прорыва в рамках проектной деятельности, но и осуществлять акселерирование технологических стартапов, пилотирование различных технологических решений университета и индустриальных партнеров, инкубацию индустриальных МИП и т.д.

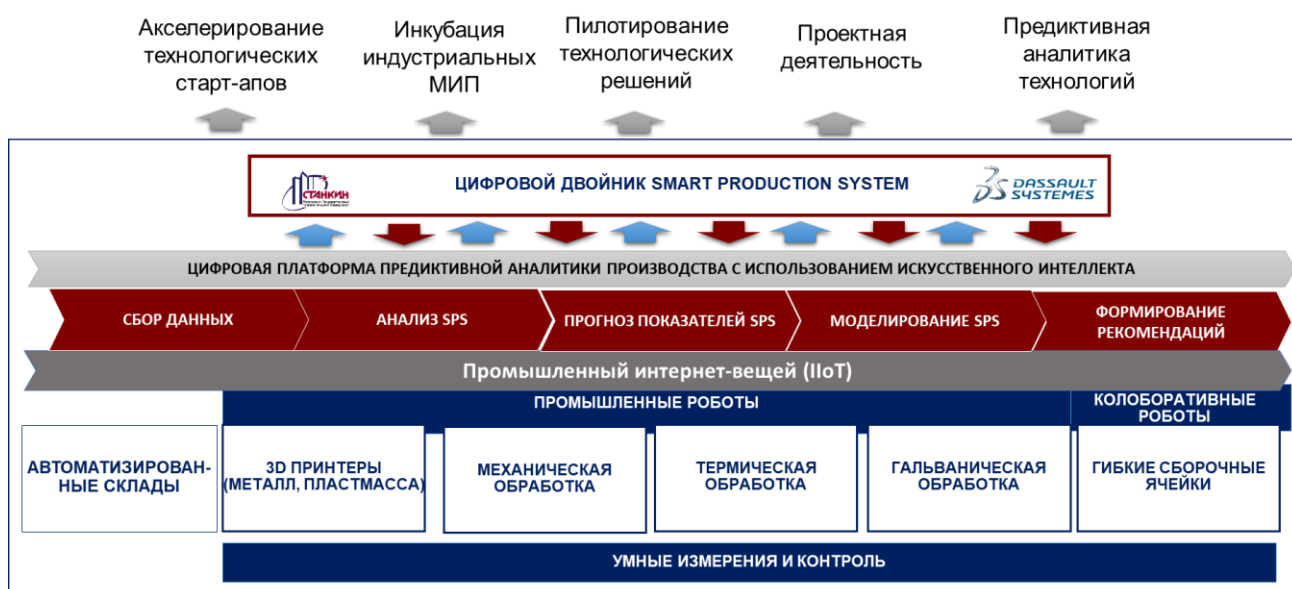


Рисунок 4 - Производственная система на основе Smart технологий (SMART PRODUCTION SYSTEM)

Преакселерация и акселерация стартапов инженерных команд, инкубация промышленных МИП, а также подготовка индивидуальных технологических предпринимателей для цифровой экономики будет осуществляться на базе технологической стартап студии.

Формирование образовательных программ осуществляется по основным направлениям подготовки университета. Предусматривается несколько Greenfield образовательная программ.

Greenfield образовательная программа будет осуществляться по направлению 15.03.01 Машиностроение по приведенной схеме с выбором треков дизайнер (конструктор) продукта (POC + TRL), технолог (ERL), дизайнер (проектировщик) производственной системы (MRL), организатор производства (ORL), технологический предприниматель (CRL).

Greenfield образовательная программа будет осуществляться по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечения по приведенной схеме с выбором треков для V уровня развития ПС дизайнер (конструктор) умного оборудования (POC + TRL), технолог (ERL), дизайнер (проектировщик) гибкой производственной системы (MRL), организатор производства (ORL), технологический предприниматель (CRL) или для VI

уровня развития ПС инноватор умных продуктов (POC+TRL), предиктивный аналитик ППТ (ERL), дизайнер кибер-физической производственной системы (MRL), организатор виртуальных предприятий (ORL), технологический предприниматель (CRL).

Основной Major профиль, который определяет основную роль в инженерной команде прорыва, формируется в соответствии со стратегическими проектами программы развития университета.