

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ БУДУЩЕГО И СОДЕЙСТВИЕ ТРУДОУСТРОЙСТВУ ВЫПУСКНИКОВ

Вагнер Александр Рудольфович, проректор по образовательной
деятельности

01 октября 2019 год, Мастерская управления «Сенеж»





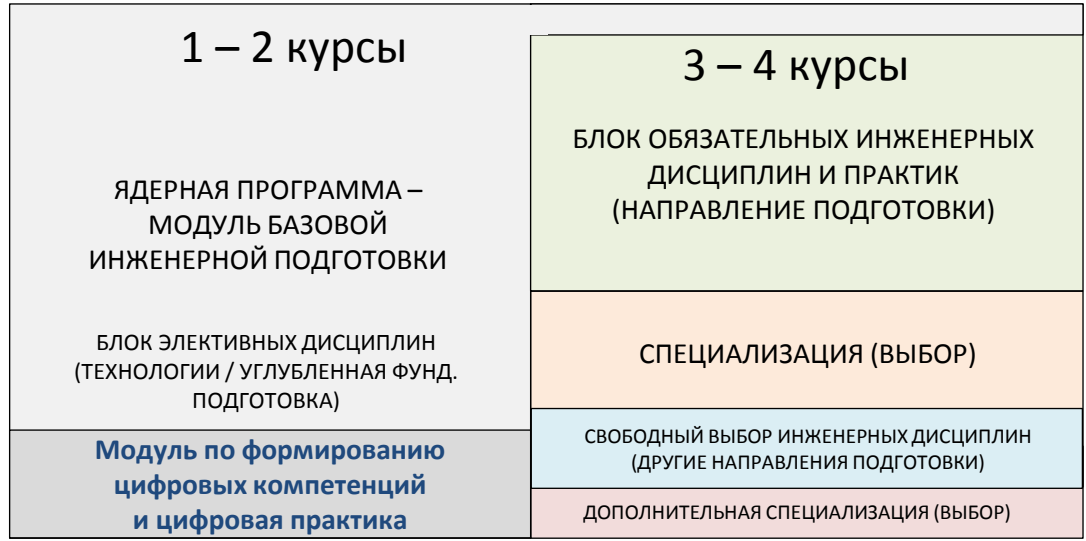
Основан **29 апреля (11 мая** по новому стилю)
1896 года Указом императора Николая II как
Томский практический технологический
институт

Первым директором ТТИ Зубашевым Е.Л. в основу концепции первого сибирского технического вуза были положены **три основополагающих принципа**:

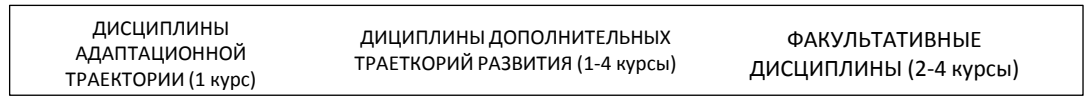
- привлечение для преподавания крупных ученых, способных вести учебный процесс **параллельно с научными исследованиями** с активным **участием** в них студентов
- приглашение для работы в вузе ученых и преподавателей, имеющих **практический опыт**
- использование новых методик преподавания и большой объем **производственных практик** в программе обучения студентов

БАКАЛАВРИАТ

Свободное образование и персональные траектории
(междисциплинарное профессиональное общение
студентов разных направлений подготовки)



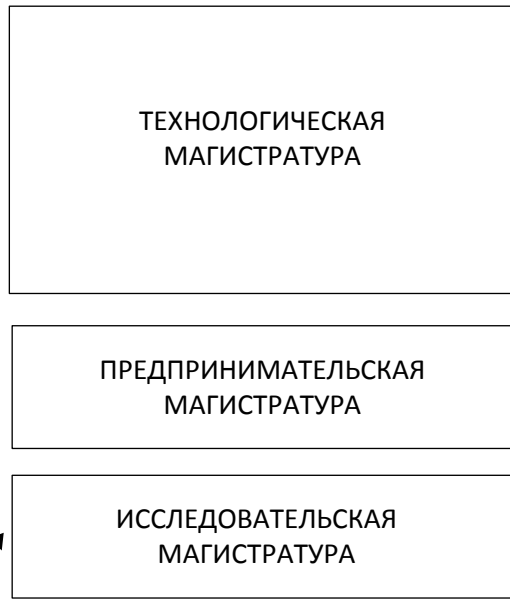
Творческие (1-2 курсы) и комплексные инженерные (2-4 курсы) проекты на базе научно-производственных лабораторий университета и предприятий-партнеров



МАГИСТРАТУРА

Магистратура – отдельная самостоятельная
траектория обучения

Подготовка выпускников бакалавриата к
осознанному и ответственному выбору траектории
обучения в магистратуре



- Регулярная пересборка программ. Основа формирования: сквозные технологии, рынки, большие вызовы
- Научные и инженерные компетенции ТПУ
- Компетенции партнеров

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

(бакалавриат)

ИНФОРМАТИКА (1 сем.)

Новые разделы и дополнительные темы: введение в аналитику больших данных и технологии машинного обучения, нейронные сети, технологии блокчейн, интернет-вещей, системы и технологии искусственного интеллекта и др.

ПРАКТИКА ПО РАЗВИТИЮ ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ (2 сем.)

Цифровая культура, обеспечение сохранности и безопасности данных, оценка достоверности информации, работа со стандартным и специальным программным обеспечением в предметной области, языки программирования

ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЕЙ ДОП. СПЕЦИАЛИЗАЦИЙ В ОБЛАСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (бакалавриат):

Big Data Solutions

Java-технологии

Проектирование Интернет-приложений

Разработка методов вычислительного интеллекта на языке Python

Разработка приложений для мобильных устройств

Основы Web-программирования

Цифровые управляющие системы и др.

ЦИФРОВЫЕ ФАКУЛЬТАТИВЫ:

(бакалавриат и магистратура)

Системная инженерия

Основы Web-дизайна

Введение в Big-Data

Искусственный интеллект и нейронные сети

Компьютерная графика, виртуальная и дополненная реальность

Интернет вещей

ЦИФРОВОЕ ГТО

Независимая оценка цифровых компетенций абитуриента /студента /выпускника / преподавателя

Для студентов:

Бронзовый знак. Изучение четырех цифровых дисциплин on-line с прохождением тестирования (очное).

Серебряный знак. Изучение четырех дисциплин очно в ТПУ по схеме: цифровой факультатив + цифровой модуль дополнительной специализации.

Золотой знак. Призовое место в командном / личном зачете соревнований в цифровой области (олимпиады, хакатоны, конференции и т.п.).

Для преподавателей и сотрудников ТПУ:

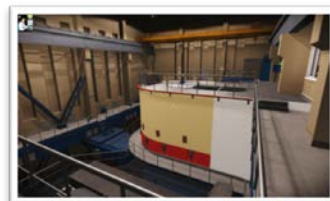
Бронзовый знак. Прохождение повышения квалификации в области цифровых технологий / изучение цифровых дисциплин on-line, прохождение тестирования (очное).

Серебряный знак. Прохождение специализированных курсов со сдачей квалификационных экзаменов (Microsoft, Huawei, Cisco и др.)

Золотой знак. Руководство командой или студентом, занявшими призовое место в командном / личном зачете соревнований в цифровой области (олимпиады, хакатоны, конференции и т.п.).

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ

Разработано и введено в учебный процесс **1000** онлайн-курсов для студентов всех форм обучения, **11** цифровых полигонов и лабораторий



**ВИРТУАЛЬНЫЙ
ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОР**



**ВИРТУАЛЬНЫЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ
ПОЛИГОН**



В настоящее время действует более **400** договоров о стратегическом партнерстве ТПУ с промышленными предприятиями России, стран ближнего и дальнего зарубежья (всего более 1000).

Партнерами ТПУ являются:

ГК «Росатом», ПАО «Газпром»,
 ПАО «НК «Роснефть», АК «Алроса» (ПАО),
 АО «Транснефть – Центральная Сибирь»,
 ПАО «Сургутнефтегаз»,
 АО «Концерн Росэнергоатом»,
 ПАО «Корпорация ВСПМО-АВИСМА»,
 ЕВРАЗ (Evraz Group), ПАО «ФСК ЕЭС»,
 АО «Системный оператор единой энергетической системы» и др.

(ТПУ участник **14** ПИР госкорпораций, для **6** из которых является опорным вузом)

Этапы	Виды работ
Проектирование ООП	Участие в согласовании компетенций выпускников
	Участие в проектировании содержания отдельных образовательных модулей
	Определение ресурсов для реализации ООП (оборудование, площади, программное обеспечение и пр.)
Реализация ООП	Открытые лекции с участием представителей предприятий
	Реализация отдельных профессиональных модулей ООП (формирование профессиональных и универсальных компетенций), в т.ч. для получения рабочих профессий
	Согласование тематики курсовых проектов и работ
	Согласование тематики ВКР
	Организация практик
	Руководство ВКР
Оценка качества ООП	Организация стажировок ППС
	Конкурс работ студентов и аспирантов с привлечением представителей предприятий и организаций
	Оценка компетенций студентов (практика, курсовые работы, ВКР)
	Оценка компетенций выпускников (участие в ГЭК)
	Участие в общественно-профессиональной аккредитации ООП



БАЗОВАЯ ПОДГОТОВКА ПО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВУ:
Реализация курсов «Предприимчивость» и «Инженерное предпринимательство» для всех студентов бакалавриата университета



ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ЭКОСИСТЕМА ТПУ (система вовлечения в предпринимательство, наставники, подготовка ВКР в виде стартапа)
ИННОВАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА УНИВЕРСИТЕТА



РЕАЛИЗАЦИЯ ОТДЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ПОДГОТОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ В РАМКАХ МАГИСТРАТУРЫ:

- Инженерное предпринимательство (лидеры технологических проектов)
- Технологическое брокерство (специалисты по внедрению перспективных технологий и научных разработок. Привлечение ресурсов от инвесторов и инфраструктуры поддержки (РВК, РОСНАНО и др.)
- Цифровой маркетинг (специалисты по интерактивной работе с рынком)



РЕЗУЛЬТАТ:

Подготовка и концентрация вокруг университета – инициативных людей, не боящихся ответственности и риска, работающих в инновационной среде, обеспечивающих более эффективную коммерциализацию знаний

ВКР в виде стартапа

Технологические стартапы (как правило это командные проекты и ВКР)

Petroleum Engineering / Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

(21.04.01 Нефтегазовое дело)

Международная программа подготовки нефтяных инженеров, способных решать актуальные задачи, стоящие перед отраслью в XXI веке. Полностью совпадает с содержанием программы в вузе-партнере - Университете Heriot-Watt (Великобритания) и состоит из двух теоретико-практических семестров, группового проекта разработки реального месторождения, а также исследовательского проекта в одной из областей нефтяного инжиниринга. Обучение финансируется нефтегазовыми компаниями, которые в дальнейшем трудоустраивают выпускников программы.



РОСНЕФТЬ

Управление режимами электроэнергетических систем (13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / 09.04.03 Прикладная информатика)

Фундаментальные основы и нормативно-техническая база задач управления режимами энергосистем, цифровые технологии в электроэнергетике (СІМ, SCADA/EMS, OLAP, VM и др.) и основанные на них современные информационно-управляющие системы. Реальные производственные задачи, обучение на виртуальных полигонах, стажировки и трудоустройство в Филиалы компании по всей стране.



Системный оператор
Единой энергетической системы

Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника (13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника)

Проектирование, эксплуатация, профилактическое обслуживание, диагностика технического состояния и ремонт оборудования предприятий СПГ и газохимии. Математическое моделирование физико-химических процессов, протекающих при проведении полного технологического цикла сжижения природного газа, разработка нового или усовершенствование действующего технологического тепломасоообменного оборудования.



РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина



Исследовательская школа химических и биомедицинских технологий

- **Программа поддержана ПАО «СИБУР Холдинг»**
- Гибридные биоматериалы и высокочувствительные сенсорные системы для биоинженерии
- Новые каталитические методы, «зеленая химия»
- Материалы органической электроники и наноэлектроники
- Системы целевой доставки и селективного высвобождения лекарственных препаратов
- «Умные» материалы и покрытия

Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов

- **5 коллабораций в ЦЕРНе**
- **Работа в исследовательских группах DESY, KEK, Nica**
- Физика ускорителей и детекторов установок уровня мегасайнс
- Пучковые и плазменные технологии модификации материалов
- Космология, физика высоких энергий
- Спектроскопия высокого разрешения, фотоника и нанооптика

ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРАКТ

СОТРУДНИКИ – ВЕДУЩИЕ УЧЕНЫЕ

h-index – от 8 до 68
остепенненность – 100%
доля молодых ученых – 50%



**ФИНАНСИРОВАНИЕ
СТАЖИРОВОК,
ПРИБРЕТЕНИЯ
ОБОРУДОВАНИЯ,
УЧАСТИЯ В
КОНФЕРЕНЦИЯХ**



- доля статей Q1 – 70 %
- доля статей в международных коллаборациях – 50 %
- цитируемость на 1 НПР → 120
- статей Q1 – Q2 на 1 НПР – 3,5
- грантов - 2,2 млн. / 1 НПР
- 5 ведущих зарубежных ученых выбрали Томск местом жительства и ТПУ - основным местом работы

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МАГИСТЕРСКО- АСПИРАНТСКИЕ ПРОГРАММЫ

ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ



**ХИМИЧЕСКИЕ И
БИОМЕДИЦИНСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ**



**С 2019 г. присуждение
собственных ученых степеней
в междисциплинарных
диссертационных советах**

**1 защита = 2 степени
с 8 вузами ЕС и Китая**



80%
эффективность
аспирантуры



Школа базовой инженерной подготовки

Реализация программы базовой инженерной подготовки на 1-2 курсе бакалавриата (подготовка всесторонне образованных студентов, с глубокими фундаментальными знаниями, имеющих развитые soft-skills и готовых к дальнейшему эффективному обучению и активной деятельности в постоянно меняющихся условиях)



Инженерная школа ядерных технологий

Технологии «мирного атома» на базе Исследовательского ядерного реактора ТПУ: ядерная медицина, трансмутационное нейтронное легирование, изотопное конструирование, ториевая энергетика



Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности

Томографические комплексы дистанционной идентификации объектов и веществ для промышленности, медицины и противодействия терроризму



Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Методы и алгоритмы обработки больших объемов данных; многоуровневые распределенные информационно-телекоммуникационные системы, групповое управление робототехническими комплексами для освоения ресурсов



Инженерная школа энергетики

Новые экологически чистые энергоносители, повышение энергоэффективности традиционных топлив про одновременном снижении техногенных выбросов



Инженерная школа природных ресурсов

Нефтяной инжиниринг мирового уровня (совместно Heriot-Watt University). Решения для цифровой трансформации отрасли



Инженерная школа новых производственных технологий

Новые композиционные материалы и покрытия, аддитивные технологии, динамическое моделирование для освоения космического пространства



Исследовательская школа химических и биомедицинских технологий

- «Зеленые» синтетические и каталитические технологии
- Новые технологии целевой доставки лекарственных препаратов
- Новые гибридные материалы для медицины, плазмоники, фотоники и органической электроники



Исследовательская школа физики высокоэнергетических процессов

- Новая физика
- Физика экстремальных состояний вещества
- Спектроскопия высокого разрешения



Школа инженерного предпринимательства

Формирование единой среды коммерциализации знаний. Подготовка будущих инженеров к предпринимательской деятельности. Подготовка технологических предпринимателей.

ЯДЕРНАЯ ПРОГРАММА – МОДУЛЬ БАЗОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ

	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Инженерный старт	Введение в инженерную деятельность (1 з.е.)		ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕХНОЛОГИИ / УГЛУБЛЕННАЯ ФУНД. ПОДГОТОВКА)	
	Мотивация и карьерная навигация (1 з.е.)			
	Управление эмоциональным интеллектом (1 з.е.)			
Фундаментальная подготовка	Математика (21 з.е.)			
		Физика (18 з.е.)		
	Химия (6 з.е.)		Современные технологии (2 з.е.)	
Общетеchnическая подготовка	Инженерная графика (4 з.е.)		Механика (6 з.е.)	
	Информатика (3 з.е.)	Практика по развитию цифровых компетенций (6 з.е.)		Безопасность жизнедеятельности (3 з.е.)
Социально - гуманитарная подготовка	Иностранный язык (английский) (12 з.е.)			
	История (3 з.е.)			
	Физическая культура (+ Прикладная физическая культура) (2 з.е.)			
	Правовая грамотность (3 з.е.)	Философия (3 з.е.)	Экономика (3 з.е.)	Предприимчивость (2 з.е.)
Проектная деятельность	Творческий проект (4 з.е.)			
	<i>Введение в проектную деятельность + проработка soft skills (ШБИП)</i>		<i>Реализация творческого проекта (ИШ)</i>	
	Основы проектирования и управления на предприятии (3 з.е., 6 сем.) Инженерное предпринимательство (3 з.е., 7 сем.)			

Унификация и усиление базовой подготовки студентов по математическим, естественно-научным и общетехническим дисциплинам. Внедрение междисциплинарного подхода

Формирование гибких навыков (soft skills) современного инженера (проблематизация искусство презентации, командообразование, коммуникация и др.), мотивация к активной деятельности и непрерывному саморазвитию через командную проектную работу, систему семинаров и тренингов

Использование новых образовательных технологий (проблема «Поколения Z» - выделение персональных мотивов и персонализация обучения).
 Переформатирование мышления преподавателей

Цифровизация образовательного процесса и использование цифровых инструментов обучения

Для выбора и начала изучения с 3 курса в 2019/20 учебном году студентам предлагалось 30 модулей дополнительной специализации

Модуль дополнительной специализации

Блок из трех взаимосвязанных дисциплин непрофильного характера для базового направления подготовки, направленный на расширение универсальных компетенций обучающихся, приобретение дополнительных междисциплинарных компетенций в соответствии с тенденциями развития образования, науки, техники и технологий (изучение – 5, 6, 7 семестры)

Основная цель – повышение конкурентоспособности выпускника университета

Модуль дополнительной специализации выбирается совместно с профилем подготовки и является обязательным для освоения

Модули ДС в области цифровых технологий
Big Data Solutions
Java-технологии
Проектирование Интернет-приложений
Разработка методов вычислительного интеллекта на языке Python
Разработка приложений для мобильных устройств
Современные методы и IT-технологии для комплексного анализа и управления предприятием
Современные мультимедийные технологии
Программирование микроконтроллеров
Основы Web-программирования
Основы программирования и компьютерная графика
Инструменты визуализации результатов научно-технической деятельности средствами компьютерной графики
САПР и аддитивные технологии
Цифровые управляющие системы

«Свободный» модуль (выбор из 10 невазвзаимосвязанных дисциплин)

Модули ДС в области технологий
Основы дизайна изделий
Приборы и методы контроля материалов и изделий
Управление безопасностью на предприятии
Инжиниринг малых космических аппаратов
Интеллектуальные биотехнические системы
Разработка и исследование биосистем
3D технологии в современном производстве
Прикладные лазерные технологии
Методы и установки для ядерного и атомного анализа твердого тела
Современные подходы в проектировании осветительных систем и светодизайне

Модули ДС в области социально-гуманитарных технологий
Управление персоналом на предприятии
Прикладная психология
Когнитивная семиотика
Продакт-менеджмент
Управление современными производственными системами
Управление финансами
Современное лидерство: секреты мастерства

Распределение студентов по дополнительными специализациям:

Область модулей доп. специализаций	Количество открытых модулей	Доля студентов, выбравших дополнительную специализацию
Цифровые технологии	6	29% (в т.ч. 71 % - студенты не профильных направлений)
Технологии	5	25%
Социально-гуманитарные технологии	5	46%

Первый технический вуз в азиатской России с момента основания был нацелен на подготовку «особых» (все знающих и все умеющих) инженеров, уже с момента своего основания в **1896 году**.

Необходимость подготовки именно таких специалистов была вызвана тем, что в то время не крупные производственные объекты не могли позволить себе содержать большое количество инженеров.

Инженеры просто обязаны были **знать и уметь все**. Горные инженеры умели **не только** разведывать месторождения полезных ископаемых, вести их добычу и переработку, но и строить мосты, а также здания высотой до трех этажей.



Современные основы практико-ориентированного подхода в организации обучения

- Деятельное участие предприятий-партнеров (заказчиков кадров и НИР)
- Междисциплинарная модель обучения, связанная с реальными технологическими и социальными проблемами, построенная на опыте реальной жизни
- Обучение на основе комплексных проектов с активным участием студентов, которое обеспечивает их развитие и позволяет им применять приобретенные знания, умения и навыки
- Большую часть информации в процессе работы обучающиеся должны получать самостоятельно

ВЫЗОВЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ

- ✓ Быстрая смена технологий (выстраивание новых производственных процессов)
- ✓ Системная информатизация, автоматизация и роботизация отраслей

ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ ВЫЗОВЫ

- ✓ Смена и исчезновение профессий
- ✓ Новые технологии трансформируют задачи и работу людей (постоянно нужны новые навыки и компетенции)
- ✓ Необходимость учиться всю жизнь

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПОСТАПУЮЩИХ В ВУЗЫ

- ✓ Нет долгосрочных трендов (жизнь в потоке)
- ✓ Установка на индивидуализм
- ✓ Запрос на творчество
- ✓ Потребность в социальном взаимодействии

**ИЗМЕНЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПОЛИТИКИ**
(подготовка
фундамента для
успешной
профессиональной
карьеры в течение
всей жизни)

СИСТЕМА ПРОФИОРИЕНТАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ ДЛЯ РАБОТЫ В
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЯХ

ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ТРАЕКТОРИИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА
БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

СИСТЕМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПАРТНЕРСТВА С
ПРЕДПРИЯТИЯМИ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ (ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ, ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ)

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!