Инженер 2030 - новые компетенции для новых задач. Опыт КАИ

Моисеев Роман Евгеньевич
Проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ

Подготовка инженеров. 7 принципов

Первый принцип. Подготовка и образование современного инженера, безусловно, должны учитывать контекст Новой промышленной революции и форвардные практические задачи, которые стоят в различных областях деятельности.

П.Г. Щедровицкий

Второй принцип. В ходе учебного процесса обязательной является имитация расширенной системы разделения труда. Расширенной – означает то, что она включает в себя не только инженерные позиции, но и позиции технологических предпринимателей, менеджеров

Третий принцип. Результатом учебного процесса является освоение «сквозных» компетенций. Таких групп компетенций три: 1) компетенции, связанные с организацией практического действия (особенно планирования), 2) с коммуникацией и 3) с мышлением.

Четвертый принцип. Для этого, чтобы было возможно реализовать первые три принципа, абитуриенты должны прийти в вуз грамотными. Грамотность – это, прежде всего, освоение нескольких языков:

- Естественные языки.
- Необходимы как минимум три языка, не включая русский язык.
- Математика.
- Язык социальных процессов.
- Логика.
- Экономика как язык.
- Чертеж, пространственная форма.
- Инфографика, схематизация.

Пятый принцип. Содержанием подготовки современного инженера должно быть освоение технологий инженерного мышления: конструирования, проектирования, исследования и «программирования».

Шестой принцип. Содержанием образования является освоение «деятельностно-природной» картины мира

Седьмой принцип. Необходима смена организационных форм. Проектные методы обучения, тренажеры, игровые формы организации должны занимать в структуре учебой программы не 5-10%, как сегодня, а 60-70%. Это полностью поменяет всю архитектуру учебного процесса, потому что потребует нескольких ведущих или преподавателей на одном учебном занятии, совершенно других временных интервалов, предполагает коллективные методы решения проблем и задач в условиях обучения.

Количество бюджетных мест по инженерно-техническим направлениям в г. Казань 2023 г.

Наименование университета	Количество бюджетных мест с профильной математикой, физикой, ИКТ, химией
КНИТУ-КАИ	1422
КФУ	1828
КНИТУ-КХТИ	2049
КГЭУ	1086
КГАСУ	618
КГАУ	600
Иннополис	82
ТИСБИ	22
Итого	**7707**

Присутствует вариативность перечня вступительных испытаний при поступлении в рамках единого направления или специальности

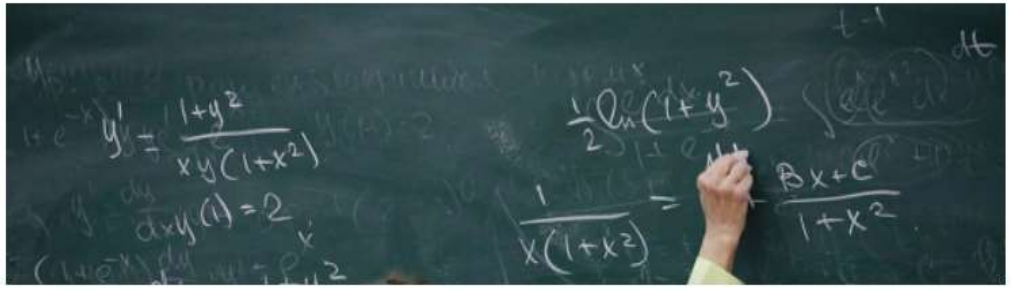
ЕГЭ 2024

Общество, 03 фев, 20:32 | 15 724 | Поделиться

В технические вузы разрешат поступать без учета ЕГЭ по русскому языку

Министр Фальков: для будущих инженеров результат ЕГЭ по русскому будет необязательным

В Минобрнауки рассказали о планах сделать обязательными при поступлении только экзамены по математике, физике и информатике. Снизить акцент на русском языке предлагал министр просвещения



«Системная мера, которую мы хотим ввести с 2024 года, достаточно революционная для вузов, — мы хотим принимать на инженерные специальности и направления только по математике, физике и информатике, а русский язык учитывать как дополнительный», — приводит ТАСС слова Фалькова, которые он произнес в Рыбинске на совещании по подготовке кадров для российского авиапрома.

Подробнее на РБК:
https://www.rbc.ru/society/03/02/2023/63dd35089a7947621c5a2d8f

Статистика ЕГЭ по Татарстану

Год	Общее количество участников ЕГЭ, чел.
2019	16488
2020	15772
2021	15713
2022	16098

Предмет	Количество участников				
	2019	2020	2021	2022	Разница
Математика профильного уровня	9899	9721	9483	7984	-1499
Математика базовая	6515	-	-	7971	
Физика	4193	3873	3393	2729	-664
Химия	2711	2593	2427	2184	-243
Информатика	1751	1948	2307	2700	+393

СУНЦ ИНЖЕНЕРНЫЙ ЛИЦЕЙ-ИНТЕРНАТ КНИТУ-КАИ

- Обучение 5-11 классов;
- Завершено строительство общежития.

https://lyceum.kai.ru/

Бенчмарки

Лучшие инженерные школы в области авиастроения

Университет, адрес сайта	Уровень образования	Инженерная школа
Массачусетский технологический Институт https://web.mit.edu/	бакалавриат	Инженерная школа аэронавтики и астронавтики (школа занимает 1 местов рейтинге QS World University Rankings)
	магистратура	
Технологический институт Джорджии https://www.gatech.edu/	бакалавриат	Школа аэрокосмической инженерии имени Даниэля Гуггенхайма
	магистратура	
Калифорнийский технологический институт https://www.caltech.edu/	бакалавриат	Калифорнийский инженерная школа
	магистратура	
Мичиганский университет в Анн-Арборе https://umich.edu/	бакалавриат	Мичиганская передовая инженерная школа в области авиастроения
	магистратура	
Университет Пердью – Западный Лафайет https://purdue.edu/	бакалавриат	Школа аэронавтики и астронавтики (занимает 4 место в рейтинге программ бакалавриата по аэрокосмической отрасли US News & World Report)
	магистратура	
Стэндфордский Университет https://www.stanford.edu/	бакалавриат	Инженерная школа Стэнфордского университета
	магистратура	

Бенчмаркинговый анализ учебных планов

Название компетенции	МАИ	КНИТУ-КАИ	NTU Singapore
ПК-3 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления изделий авиационной техники	Технология производства самолетов (вертолетов) Производственно-технологическая практика I Производственно-технологическая практика II	Технология производства самолетов (вертолетов) Конструкторская практика 1 Конструкторская практика 2	Aerospace Materials & Manufacturing Processes Manufacturing Systems Manufacturing Processes Additive Manufacturing in Industry 4.0
ПК-4 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследованиях, связанных с профессиональной деятельностью	Учебно-исследовательская работа студента Лабораторный практикум по динамике и управлению полетом Летно-эксплуатационная практика Научно-исследовательская работа (практика)	Теория решения изобретательских задач Пакеты прикладных программ для инженерной деятельности Организация и проведение НИОКР в самолетостроительной отрасли Научно-исследовательская работа (практика)	Aerospace Discovery Course Laboratory Experiments Engineering Experiments Product Presentation Creative Thinking Design

Бенчмаркинговый анализ учебных планов

Название компетенции	МАИ	КНИТУ-КАИ	NTU Singapore
ПСК-2 Способен обеспечивать отработку конструкций на технологичность в области ПКМ	Конструирование агрегатов планера Основы проектирования конструкций самолета из композиционных материалов Технология изготовления авиационных конструкций из ПКМ Преддипломная практика	Технологичность авиационных конструкций Проектирование конструкций из ПКМ с заданным ресурсом Конструкторская практика 2	Aerospace Materials and Manufacturing Processes Net Shape Manufacturing Mechanics of Composite Materials Manufacturing Automation

В МАИ и КАИ прослеживается переход от разработки конструкции к производству отдельных агрегатов и летательного аппарата в целом, тогда как в NTU широко представлены технологии «Индустрия 4.0» в части производственных технологий.

Задачи проекта «Крылья Ростеха»

Участники проекта:

Ростех
ОАК
Вертолеты России
Казанский авиационный завод
Казанский вертолетный завод
КНИТУ-КАИ
КРЭТ, НПО «Радиоэлектроники ШИМКО»

Задачи проекта:

Подготовка инженеров нового поколения с набором передовых «цифровых» компетенций, интегрированных в международное научное пространство, полностью готовых к работе в современных условиях на предприятиях авиастроительной отрасли

Выпускник программы обладает:

Опытом работы на предприятии с первого курса

Персональный наставников по профильной специальности в компаниях с первого курса

Углубленными знаниями английского языка.

Знаниями спецкурсов по конструкторским и IT компетенциям

Индивидуальной образовательной и профессиональной траекторией

Корректировка учебного плана 24.05.07

Курс обучения в вузе	Наименование практики	Семестр	Количество часов
1	Ознакомительная практика	2 концентрированная	36 часов / 4 дня
2	Научно-исследовательская работа.	4 распределенная	108 часов / в течение 4 семестра
3	Проектно-технологическая практика	6 концентрированная	216 часов / 4 недели
4	Конструкторская практика 1	8 концентрированная	216 часов / 4 недели
5	Конструкторская практика 2	10 концентрированная	324 часов / 6 недель
5,5	Преддипломная практика	11 концентрированная	864 часа / весь семестр (с 08.09. по 30.12)

Введение факультатива «Проектная деятельность» или «Профессиональная деятельность».

Введение факультатива по английскому языку или проведение дополнительных занятий через Корпоративный институт (ДПО)

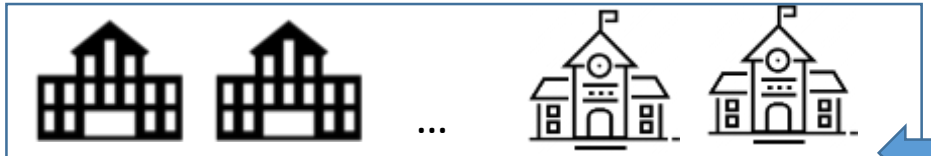
Интеграция учебных планов с профессиональной деятельностью

Курс обучения в вузе	Должность	Место работы (подразделение)	Ставка на предприятии (0,1-1)	Количество часов рабочего времени на человека		
				В неделю	В месяц	В год
1	Слесарь-сборщик л/а 1 разряда	Учебно-производственный центр	0,1	4	16	160
2	Слесарь-сборщик 3 разряда	Учебно-производственный центр, распределение по производственным цехам АСП	0,2	8	32	320
3	Техник-технолог	Бюро технологической подготовки (производственные цеха КАЗ)	0,2	8	32	320
4	Инженер-технолог в свободное от учебы время	Бюро технологической подготовки (производственные цеха КАЗ)	1	-	-	-
5	Инженер-конструктор в свободное от учебы время	Конструкторское бюро	1	-	-	-

Пример IT компетенций выпускника пилотной группы

IT-блок	Компетенции	
	БЫЛО	**СТАЛО**
ОАК	➢ Имеет базовые навыки программирования на Pascal (базовый уровень); ➢ Имеет базовые навыки работы с 2D-CAD AutoCAD или КОМПАС-3D (базовый уровень); ➢ Имеет базовые навыки проведения расчетов в Excel и Mathcad (базовый уровень).	➢ Владеет современными объект-ориентированные языками программирования на уровне опытного пользователя (C++ или Python); ➢ Работает в системе Siemens NX в качестве системы автоматизированного проектирования на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системах CAD (Siemens NX) + PLM (Siemens Teamcenter) на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системах CAM (Siemens NX CAM) на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системах CAPP (Teamcenter и др.) на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системе ANSYS на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системе eCAD на уровне опытного пользователя (E3.Series ZUKEN).
ВЕРТОЛЁТЫ РОССИИ	➢ Имеет базовые навыки программирования на Pascal (базовый уровень); ➢ Имеет базовые навыки работы с 2D-CAD AutoCAD или КОМПАС-3D (базовый уровень); ➢ Имеет базовые навыки проведения расчетов в Excel и Mathcad (базовый уровень).	➢ Применяет современные объект-ориентированные языки программирования (C/C++, Java или Python) на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системах CAD (Siemens NX) + PLM (Siemens Teamcenter) на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системах CAE (ANSYS и Siemens Simcenter), применяет методики выполнения кинематических расчетов узлов, методики расчета деталей и узлов на прочность, методики аэродинамических расчетов, методики расчета надежности агрегатов, узлов и систем на уровне опытного пользователя; ➢ Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ в системах CAM (Siemens NX CAM) на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системах CAPP (Teamcenter) на уровне опытного пользователя; ➢ Работает в системе eCAD на уровне опытного пользователя (E3.Series ZUKEN); ➢ Применяет ПО для функционального и компонентного математического моделирования систем (Siemens Simcenter Amesim или Matlab Simulink) на уровне опытного пользователя.

Модель базовой кафедры



Организации СПО
Профильные классы КНИТУ-КАИ и предприятия, дети работников завода, внешние абитуриенты

Совместные профориентационные проекты: ИНЖЕНЕРНАЯ РЕСПУБЛИКА, работа в подшефных школах и колледжах, кибер-школа КАИ, заочная физико-математическая школа КАИ, курсы английского языка для поступающих в проект КР (с 8 класса) и др.

Воронка поступающих

Бесшовный переход в магистратуру КАИ

Получение профессии

Профессиональная деятельность

Проект «Крылья Ростеха»

Профессиональная деятельность

Обучающиеся базовой кафедры

Сквозные IT компетенции

Проектная работа НИР

ВКР в форме проекта

ВКР в форме проекта

Профессиональная деятельность

Системная инженерия

Исследовательский проект

Заочно-ускоренный трек

Трек бакалариата

Лидерский трек крыльев Ростеха

1 2 3 4 5 1 2 Курс

Формирование лидерского трека

1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Физическая культура и спорт			
Дисциплины по философии	История России		Концепции здоровья и физического самосовершенствования (Физичекая культура и спорт)
Иностранный язык	**Иностранный язык**	**Иностранный язык**	**Иностранный язык**
Информатика	**Основы алгоритмизации и языки программирования**		**Прикладное программирование**
Математический анализ		**Системы автоматизированного проектирования (NX, Компас)**	
Линейная алгебра и аналитическая геометрия		Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными	Специальные разделы математики
Коммуникации и командообразование	Логика и критическое мышление	Технологии личностного роста (эмоциональный интеллект)	Бережливое производство
		Электротехника и электроника	Метрология, стандартизация, сертификация
Химия	Материаловедение (металловедение/конструкционные материалы)		Теплотехника/Термодинамика/Теплопередача
Физика		Теоретическая механика	Сопротивление материалов
Начертательная геометрия	Инженерная графика	Инженерное черчение и моделирование	Теория механизмов и машин Детали машин и основы конструирования
Проектная деятельность			
Профессиональная деятельность		**Профессиональная деятельность**	

Переход к лидерскому треку

5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
Дисциплины по юридичекой грамотности и формированию гражданской позициии	Дисциплины по экономическому и правовому мышлению	Дисиплины по экологической безопасности	Дисциплины по безопасности жизнедеятельности
Иностранный язык (технический)	**Иностранный язык (технический)**	**Иностранный язык (в проф.деятельности)**	**Иностранный язык (в проф.деятельности)**
Прикладное программирование	**Интеллектуальные системы**		Преддипломная практика (Научно-исследовательская работа)
Пакеты прикладных программ для инженерной деятельности (FLUENT)			
Системная инженерия и системное мышление	**Системная инженерия и системное мышление**	**Системная инженерия и системное мышление**	**Защита междисциплинарного проекта. ГИА**
Формирование УПГ	**Междисциплинарная проектная деятельность**		
Профессиональная деятельность	**Профессиональная деятельность**	**Профессиональная деятельность**	

Обязательные дисциплины, формирующие универсальные компетенции

Дисциплины Soft Skills

Дисциплины по цифровой грамотности, IT технологиям и программированию

ЛИГА	III	II	I	ВЫСШАЯ	PRO
БАЛЛЫ ЕГЭ+ИД	< 220	220-239	240-259	260-279	> 280 и БВИ
СТИПЕНДИЯ	2 200 ₽	5 000 ₽	7 500 ₽	10 000 ₽	15 000 ₽
KAI GIFT STORE СКИДКА НА МЕРЧ КАИ	-5%	-15%	-15%	-15%	-15%
КСК "КАИ ОЛИМП" СКИДКА НА АБОНЕМЕНТ В СПОРТЗАЛ И БАССЕЙН	-20%	-20%	-20%	-20%	-100%
ПРОФИЛАКТОРИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ	✓	✓	✓	✓	✓
ЛИДЕРЫ КАИ АККАУНТ С ПОДБОРКОЙ КНИГ	✓	✓	✓	✓	✓
ОБУЧЕНИЕ В ВУЦ ТОЛЬКО ДЛЯ ПАРНЕЙ	✓	✓	✓	✓	✓
СОЛ "ИКАР" ВЫБОР ДОМИКА			✓	✓	✓
ТВОРЧЕСТВО КАИ АБОНЕМЕНТ НА ПОСЕЩЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ				✓	✓
ОБЩЕЖИТИЕ ВЫБОР ЗДАНИЯ И КОМНАТЫ					✓
SMART-НТБ РЕТРО-ФОНД + КНИГИ ОБЕРА					✓

Формирование студенческих лиг

Функция - установление академического статуса студента

Создание в университете внутренней конкурентной среды и системы селекции студентов

RБИМ = Σ Gm Rm

Gm - вес учебного модуля
Rm - качество освоения учебного модуля

Механизм вертикальной мобильности

Балльно-рейтинговая оценка качества учебной работы и устанавливается потенциал креативности для включения в учебно-проектные группы

Высшая лига	**~ 20%**
Первая лига	**~ 50%**
Вторая лига	**~ 30%**

Список студентов, успешно завершивших очередной биместр, ранжируется по лигам в соответствии с рейтингом

КАИ

Крылья для жизни!

От виртуальной идеи к реализации конкурентоспособных проектов!