

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ № 86»

Методическое пособие
«Как организовать и провести Инженерные каникулы»

Разработали:

Петров Антон Игоревич,
учитель технологии, черчения
и проектной деятельности;

Петрова Екатерина Олеговна,
учитель технологии и проектной деятельности

Ярославль

2020

Введение

С начала 2000-х гг. начался этап перехода России от сырьевой к инновационной экономике. В 2015 г. Президент России В. В. Путин отмечал: «За последние годы мы предприняли ряд шагов, направленных на укрепление отечественной инженерной школы. Созданы национальные исследовательские университеты, ориентированные на подготовку современных технических кадров. ... Удалось повысить уровень подготовки специалистов, в том числе по таким критически важным направлениям, как авиационная, атомная, автомобильная промышленность, металлургия, энергетическое машиностроение.

Отрадно и то, что общественный престиж профессии растет, карьера инженера становится привлекательной с точки зрения статуса и материального достатка. В стране запускаются крупные индустриальные проекты, в рамках которых инженерам по-настоящему интересно и амбициозно работать. Закономерно, что все больше школьников увлекаются математикой, физикой, химией. Ректоры крупных вузов сообщают о том, что определенная тенденция к повышению престижности этих профессий растет, и количество абитуриентов увеличивается».

В Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 642, на основе анализа истории и больших вызовов:

а) констатировано, что развитие по сценарию: «импорт технологий и фрагментарное развитие исследований и разработок, интегрированных в мировую науку, но занимающих в ней подчиненные позиции» ведет к утрате технологической независимости и конкурентоспособности России;

б) определен в качестве приоритетного сценарий научно-технологического развития России: «лидерство по избранным направлениям научно-технологического развития в рамках как традиционных, так и новых

рынков технологий, продуктов и услуг и построение целостной национальной инновационной системы». [1]

Для решения ключевых вопросов развития промышленного сектора РФ была разработана и утверждена «Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года» (Далее Стратегия). Стратегия затрагивает всю систему образования в целом: от начальной до высшей школы. Развитие среднего образования, а именно профильных классов старшей школы описано в поручении Президента Российской Федерации от 4 мая 2016 г. с учетом Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642, Национальной технологической инициативы, (постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы») и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

Согласно этим документам ключевым в вопросе подготовки школьников становится международное движение «WorldSkills International», являясь основой для оценки качества образования и трансляции практики по модернизации содержания профессионального обучения. Особенно это актуально по направлениям перспективных профессий и профессий цифровой экономики. Разработка/модернизация рабочих программ должна учитывать общемировые стандарты (на основе стандартов WorldSkills) и специфики и потребности региона. [2]

Главный тезис государственной политики в образовании – привязать промышленность к рынку, создать новую систему опережающей подготовки кадров под принципиально новые рынки.

Инженерное образование и техническое творчество детей и молодёжи обозначено наивысшим государственным политическим приоритетом, определяющим успешность реализации задачи опережающего

технологического развития России. Это же является одной из главных задач для кадрового обеспечения программы реиндустриализации экономики Ярославского региона.

Для популяризации инженерных специальностей среди обучающихся школ стали организовываться и проводится очные мероприятия и интенсивы для школьников разных городов получившие название Проориентационные каникулы «Я – инженер» и Инженерные каникулы.

Лицей №86

1 Профорientационные каникулы «Я - инженер»

1.1 Общая структура каникул

Целевая аудитория – обучающиеся 8-9 классов, ориентированные на профессии инженерного профиля.

Продолжительность – два учебных дня.

Количество обучающихся – 2 группы по 12 школьников.

Необходимое оборудование – экран с проектором или интерактивный дисплей, ПК на каждого обучающегося, набор стержневых элементов PASCO, канцелярские принадлежности.

Необходимое ПО – AutoCAD, SCAD, Microsoft PowerPoint.

Целью проведения каникул является знакомство обучающихся с профессией «инженера».

Задачи:

- а) Введение в компетенцию 3D моделирования.
 - б) Знакомство с программным комплексом автоматизированного проектирования SCAD. Принцип создания расчетных схем, задание жесткостей, нагрузок действующих на конструкцию.
 - в) Знакомство с набором стержневых конструкций PASCO. Сборка конструкции мостового сооружения.
 - г) Знакомство с особенностями, обязанностями профессии «Инженер путей сообщения».
 - д) Знакомство с особенностями, обязанностями профессии «ВМ-инженер проектировщик».
 - е) Практические занятия на базе Детской железной дороги и лаборатории строительных материалов Ярославского государственного технического университета.
 - ж) Заполнение карты компетенций по каждой изученной профессии
- Общий план каникул представлен на рисунке 1.

1 день

Время	Мероприятие
9.40-10.00	Встреча гостей.
10.00-11.00	Встреча. Приветственное слово руководителя принимающей организации. Формулирование целей, задач, ожидаемых результатов. Деление обучающихся на 2 группы.
11.00-13.00	<i>I группа.</i> Знакомство с профессией «ВМ-инженер-проектировщик». (Этапы создания строительного проекта от Эскиза до Строительства. Введение в компетенцию 3D моделирование)
	<i>II группа.</i> Знакомство с профессией «Инженер путей сообщения». (История мостостроения в России. Понятие о стержневых конструкциях. Сборка мостов с использованием наборов PASCO).
13.00-13.30	Обед
13.30-16.00	<i>I группа.</i> Переход в строительную лабораторию ЯГТУ. Знакомство с основными материалами, применяемыми в строительстве. Лабораторная работа по проектированию и приготовлению тяжелого конструкционного бетона.
	<i>II группа.</i> Экскурсия на Ярославскую детскую железную дорогу

2 день

Время	Мероприятие
9.00-11.00	<i>I группа.</i> Знакомство с профессией «Инженер путей сообщения». (История мостостроения в России. Понятие о стержневых конструкциях. Сборка мостов с использованием наборов PASCO)
	<i>II группа.</i> Знакомство с профессией «ВМ-инженер-проектировщик». (Этапы создания строительного проекта от Эскиза до Строительства. Введение в компетенцию 3D моделирование)
11.00-11.30	Обед
11.30-14.00	<i>I группа.</i> Экскурсия на Ярославскую детскую железную дорогу
	<i>II группа.</i> Переход в строительную лабораторию ЯГТУ. Знакомство с основными материалами, применяемыми в строительстве. Лабораторная работа по проектированию, приготовлению, испытанию тяжелого конструкционного бетона.
14.30-15.30	Рефлексия. Заполнение карты компетенций. Подведение итогов.

Рисунок 1 – План проведения профориентационных каникул

Результат каникул - приобретение и развитие softskills и hardskills у обучающихся:

1) Softskills – убеждение и аргументация, умение слушать, работа в команде, нацеленность на результат, планирование и целеполагание, рефлексия, креативное мышление, критическое мышление, аналитическое мышление.

2) Hardskills – работа в AutoCAD, работа в SCAD, перевод реальных конструкций к расчетным схемам, задание PCY действующих на сооружение/конструкцию.



Рисунок 2 – Треугольник развития

Как результат каникул - осознанность выбора профиля обучения в 10-11 классе и набора экзаменов ГИА в 9 классе для поступления в соответствующий профиль. А так же построение индивидуальной траектории профессионального развития школьника.

1.2 Знакомство с профессией «Инженер путей сообщения»

В качестве начала мероприятия предлагается просмотр короткого видеоролика, который является частью открытого всероссийского урока «Наперегонки с будущим» с сайта Проектория (<https://proektoria.online/>).

После просмотра вводного видеоролика предполагается фронтальный опрос обучающихся о профессиях транспортной отрасли на примере железнодорожного транспорта. Далее преподаватель знакомит школьников с

профессиями ж/д из «Атласа новых профессий» с пояснением рода их деятельности. Данная часть заканчивается просмотром видеоролика о современном состоянии и востребованными профессиями в РЖД. На этом вводная часть мероприятия заканчивается и осуществляется переход к профессии «Инженер путей сообщения».

Инженер путей сообщения - специалист, который проектирует железные дороги, транспортные развязки, мосты и тоннели, а также организует их строительство, обслуживание и ремонт.

В рамках каникул предусмотрено знакомство с профессией через создание эскиза, макета, модели и расчет конструкции мостового сооружения.

Начинается знакомство с профессией с создания и презентации каждым обучающимся эскиза моста 21 века. После презентации и обсуждения представленных эскизов преподаватель проводит краткий исторический экскурс в мостостроение России и знакомит с основными конструктивными элементами, частями и применяемыми материалами в конструкциях мостов.



Рисунок 3 – Конструкции мостов

Следующий этап заключается в сборке макета моста по представленной преподавателем схеме с использованием стержневых наборов PASCO.



Рисунок 4 – Процесс сборки макета моста

После сборки макетов мостов обучающимся предлагается рассчитать реальный мост с использованием программы автоматизированного проектирования SCAD. На данном этапе школьникам рассказывают, как осуществляется переход от реальных конструкций к их расчетным схемам, а так же как выполняются построения, задача жесткостей и нагрузок в SCAD. Подробно о работе с программой можно ознакомиться в авторском пособии, представленным в [4]. Результатом работы является получение деформаций и перемещений в конструкции моста от собственного веса, ветра и подвижного состава с автоматической оптимизацией жесткостей элементов.

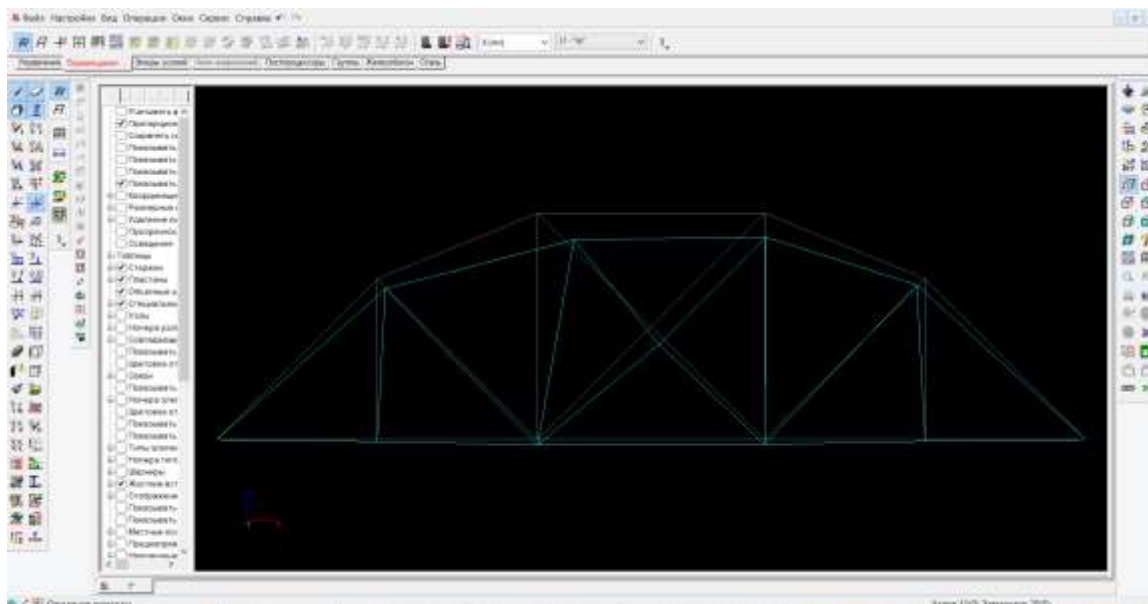


Рисунок 5 – Деформация моста от собственного веса элементов в программном комплексе SCAD

Для знакомства с работой специалиста в «реальных условиях» обучающиеся посещают ДЖД.

Данное занятие позволяет школьникам попробовать себя в роли специалиста «Инженера путей сообщений» на этапах от «Идеи» до «Расчета». Охватить этап «Реализации» и «Эксплуатации» в рамках школы не возможно, так как имеются жесткие ограничения возраста 18+ связанные с безопасностью жизни и здоровья.

1.3 Знакомство с профессией «ВМ-инженер-проектировщик»

Мероприятие начинается с просмотра короткого видеоролика, который является частью открытого всероссийского урока «Настройся на будущее» с сайта Проектория (<https://proektoria.online/>).

После просмотра вводного видеоролика предполагается фронтальный опрос обучающихся о профессиях строительной отрасли. Далее преподаватель знакомит школьников с профессиями строительной отрасли из «Атласа новых профессий» с пояснением рода их деятельности. Данная часть заканчивается просмотром видеоролика о современном состоянии и востребованными профессиями в строительстве. На этом вводная часть

мероприятия заканчивается и осуществляется переход к профессии «BIM-инженер-проектировщик».

BIM-инженер-проектировщик - специалист, который занимается информационным моделированием здания. BIM (англ. Building Information Modeling) — это информационная модель здания. Данная технология предполагает построение одной или нескольких точных виртуальных моделей здания в цифровом виде. Использование таких моделей облегчает процесс проектирования на всех его этапах, обеспечивая более тщательные анализ и контроль. BIM-инженер-проектировщик занимается созданием проекта трёхмерной модели здания или любого другого строительного объекта. В этой информационной модели учитываются различные архитектурно-конструкторские, технологические и экономические факторы. Все эти системы связаны с большой базой информации, которая позволяет рассматривать проект здания как единую систему. Если вносятся изменения в одну из систем, то остальные сразу перестраиваются. Информационные модели также помогают контролировать процесс расчета и закупки материалов.

В рамках каникул предусмотрено знакомство с профессией через создание эскиза, модели элементов декора и фасада здания, а так же расчет монолитного пятиэтажного жилого здания.

Начинается знакомство с профессией с создания и презентации каждым обучающимся эскиза элементов фасада здания. Такими элементами являются окна, двери, эркеры, а так же элементы декора фасада.

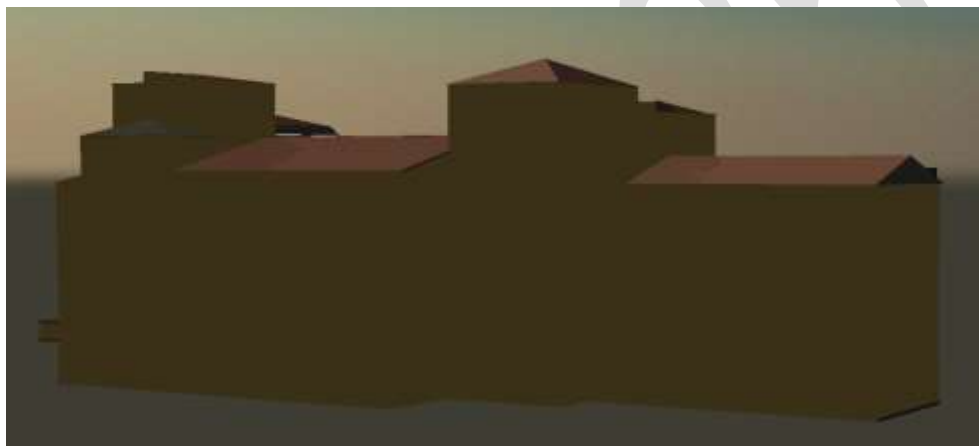


Рисунок 6 – Неполная 3D модель общественного здания

Далее на основании своих эскизов обучающиеся создавали 3D модели элементов фасада и размещали их на 3D модели здания. Попутно с этим происходило знакомство с программным комплексом AutoCAD. Знакомство включало в себя настройку рабочего пространства программы, создание 3D объектов с использованием 3D примитивов или получение твердотельных объектов из 2D фигур. Так же обучающиеся получили базовые умения по созданию и назначению материалов на созданные 3D модели, а так же настройка освещения и получение фотореалистичной визуализации.

Следующий этап погружения в специальность предполагал знакомство с основными действующими на здание нагрузками. На данном этапе происходило обсуждение и разбор основных частей здания, а так же какие внешние и внутренние факторы оказывают влияние на здание.



Рисунок 7 – Схема нагрузок действующих на здание

После обсуждения школьникам была продемонстрирована расчетная схема реального проекта монолитного пятиэтажного жилого дома со всеми действующими нагрузками. Данный проект состоит из ~45500 узлов и элементов. Данный этап необходим для полного осознания школьниками сложности работы инженера-проектировщика.

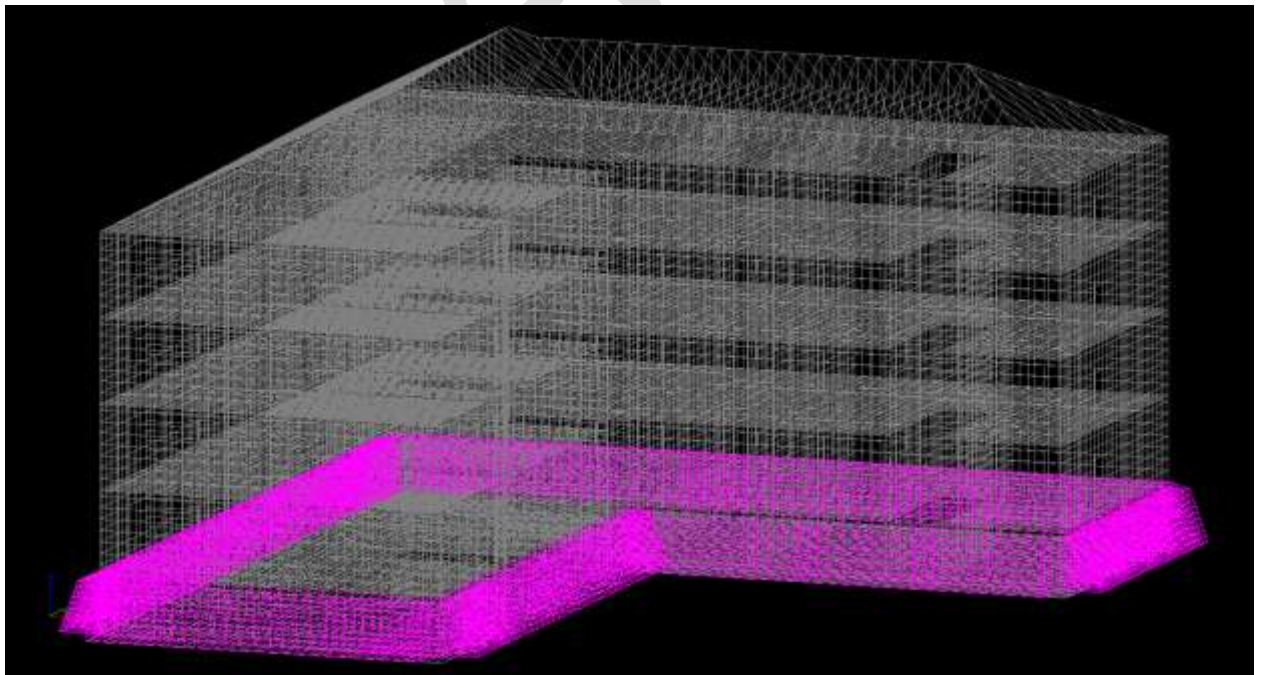


Рисунок 8 – Расчетная схема жилого здания с нагрузкой от грунта в SCAD

Завершающим этапом знакомства с профессией BIM-инженер-проектировщик стало посещение лаборатории строительных материалов

ярославского государственного технического университета. В данной лаборатории обучающиеся познакомились как в теории, так и на практике с основными конструкционными, теплоизоляционными, гидроизоляционными и отделочными материалами применяемыми в строительстве. Так же школьники рассчитали и приготовили бетонную смесь и залили ее в специализированные формы для последующего твердения. В конце дня, используя технологическое оборудование лаборатории, совместно со школьниками были проведены испытания на прочность при сжатии и изгиб заранее приготовленных образцов бетона. Данные знания материалов и их свойств необходимы для задания сечений и материалов на этапе проектирования расчетной схемы и действующих нагрузок в программном комплексе SCAD.



Рисунок 9 – Приготовление бетонной смеси в лаборатории ЯГТУ

Таким образом, можно утверждать следующее: проведенное занятие позволяет школьникам попробовать себя в роли специалиста «ВМ-инженера-проектировщика» на этапах от «Идеи» до «Расчета». Охватить этап «Реализации» и «Эксплуатации» остается невозможным, так как присутствие на строительной площадке посторонних лиц запрещено законами РФ.

1.4 Рефлексия и обратная связь

На данном этапе предполагается подведение итогов, обсуждение деятельности на протяжении двух дней интенсивной работы. Так же на данном этапе предполагается заполнение индивидуальных карт компетенций

по каждой изученной профессии. Карта компетенций позволяет разобраться, как устроена профессия, и состоит из 3-х разделов: знания, “мягкие” компетенции (навыки), “жесткие” компетенции (навыки). Подробный пример представлен на рисунке 11. Задача педагога – совместно со школьниками заполнить карту компетенций для выбранной профессии (шаблон представлен на рисунке 10):

1) определить ключевые знания и компетенции, необходимые для данной профессии и уровень владения компетенциями ("Требуемый уровень" – на рисунке 11 выделено красным цветом);

2) оценить совместно со школьником уровень владения компетенцией по выбранной профессии: 0 - отсутствует, 1 - частично сформирован, 2 - достигнут необходимый уровень ("Мой уровень" – на рисунке 11 выделено фиолетовым цветом);

3) нарисовать индивидуальную траекторию развития, отметить, как и где развивать выделенные компетенции, знания и обосновать, почему именно эти знания, “мягкие” компетенции и “жесткие” компетенции задают профиль компетенций ("Моя индивидуальная траектория развития" – на рисунке 11 выделено фиолетовым цветом);

Инженер путей сообщения

Уровень владения навыками и знаниями оценивается по 3-балльной шкале:

Центральная точка в карте компетенций - 0 баллов - требуется, но не владею

Средние точки - 1 балл - необходимый навык, но не самый важный, владею средне

Крайние точки - 2 балла - очень важный, владею очень хорошо

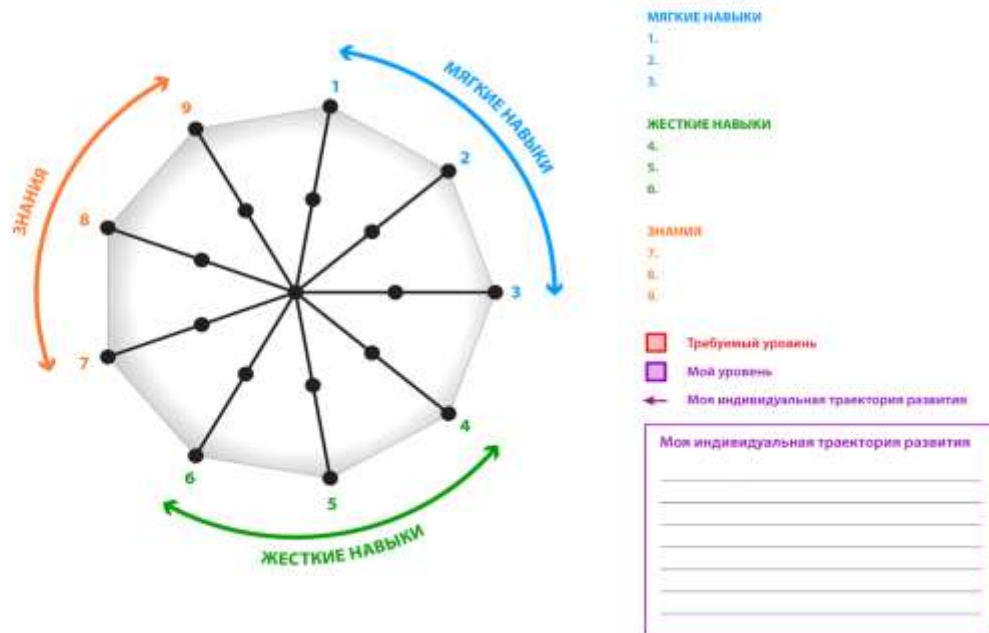


Рисунок 10 – Карта компетенции

ВЕБ-РАЗРАБОТЧИК (ПРИМЕР)

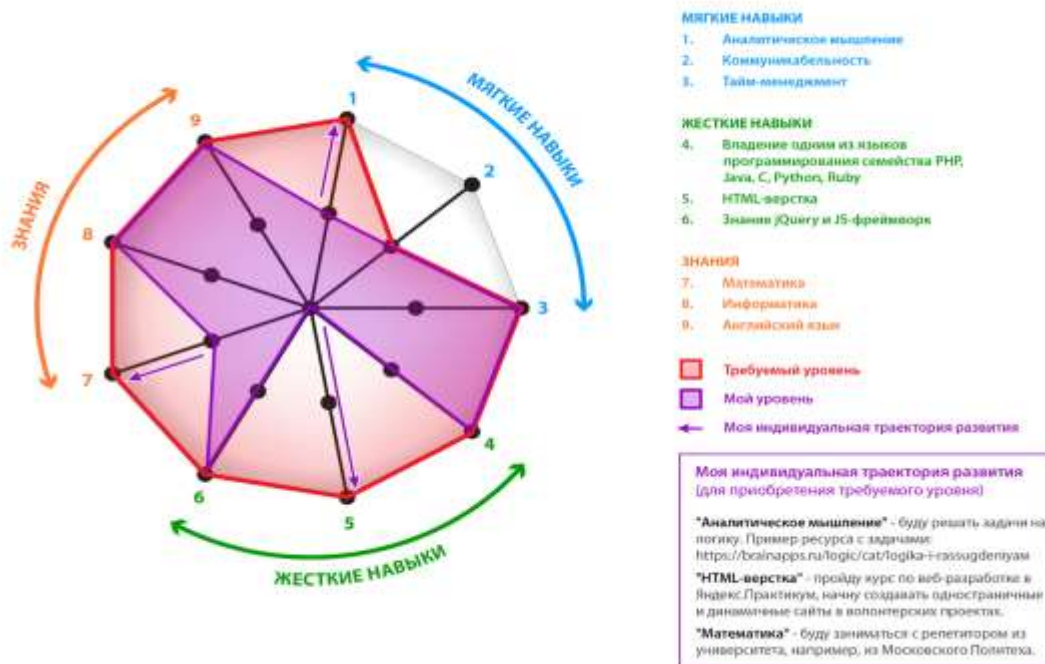


Рисунок 11 – Пример заполнения карты компетенции

2 Инженерные каникулы, как форма профессионального самоопределения школьников

После проведения профориентационных каникул обучающиеся смогут сделать осознанный выбор профиля обучения в 10-11 классе. Поступив в 10 класс технологического профиля, школьник получает возможность более глубокого погружения в профессию инженера. Этому погружению способствует и ряд «классических» дисциплин с углубленным уровнем изучения, и отдельные элективные и углубленные курсы, такие как 3D моделирование, техническое черчение и проектная деятельность. В качестве краткосрочных интенсивов с возможностью обмена опытом и передовых учебных практик других регионов появились инженерные каникулы.

2.1 Структура компаний/предприятий и их связь со школой

Для того чтобы понять какие мероприятия в рамках инженерных каникул необходимы и какие навыки они позволят развить у школьников, необходимо рассмотреть принципиальную схему устройства компаний/предприятий и то, как с ними связана школа.

Любую компанию/предприятие можно представить в виде пирамиды с четырьмя уровнями. На самом низшем уровне располагаются рабочие выполняющие монотонные, однообразные, лишённые творческой составляющей действия (кассиры, водители, складовщики, охранники и т.д.). Второй уровень представлен рабочими, способными решать лишь простые производственные задания. Данный уровень отличается от низшего тем, что у работника есть возможность выбора метода или способа решения задания. Но дальнейшее выполнение решения сводится к следованию четкой последовательности действий, таким образом данный вид деятельности так же имеет четкую алгоритмизацию. Третий уровень представлен рабочими, которые решают производственные задачи. Получая задачи с верхнего уровня, представители данного уровня дифференцируют их на задания и спускают на второй и первый уровень для дальнейшего решения. Конечным

этапом работы представителей третьего уровня является сбор, анализ и систематизация отдельных заданий в единое целое и тем самым получают решение поставленных перед ними задачи.

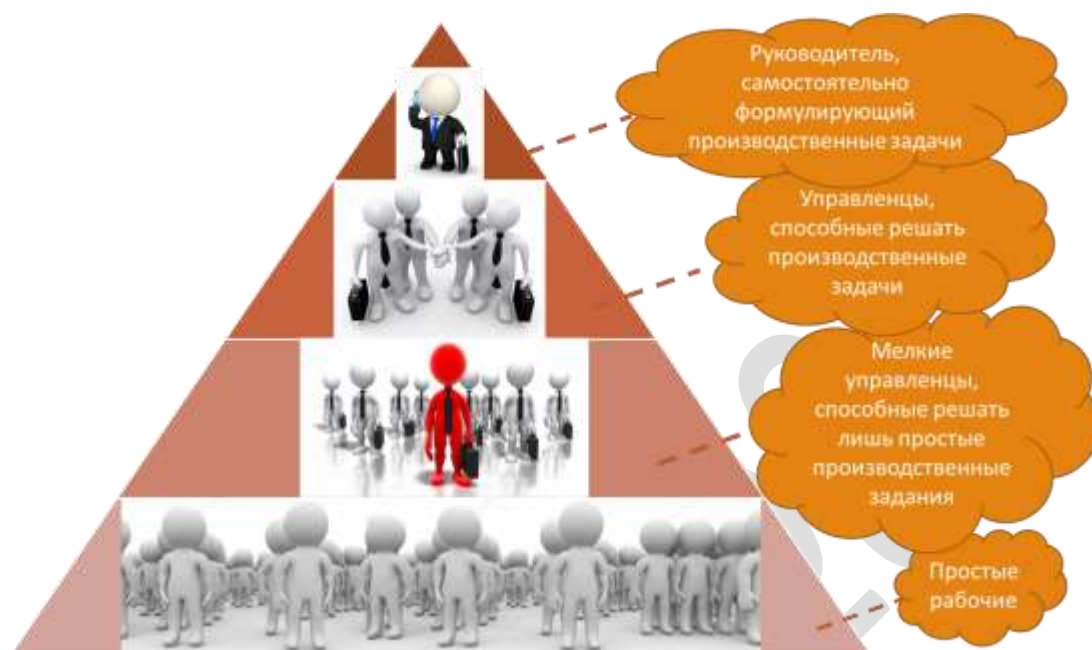


Рисунок 12 - Распределение ролей и обязанностей участников компаний/предприятий

Наиболее высокий, четвертый уровень, отвечает за формулирование актуальных и перспективных производственных задач на основе анализа внешней и внутренней политики государства в целом и региона в частности.

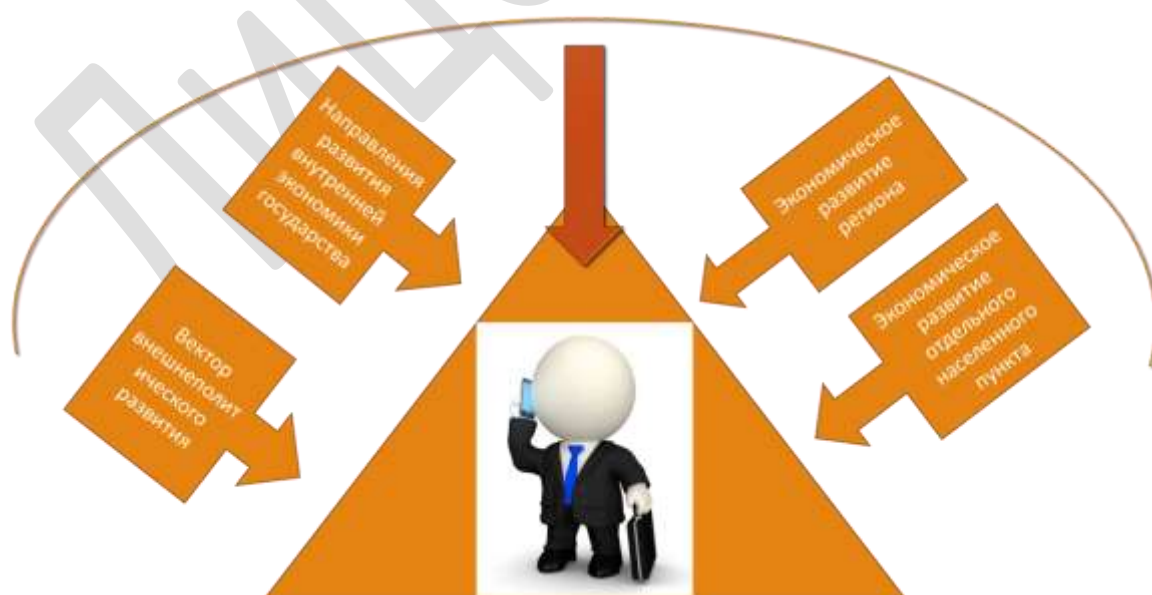


Рисунок 13 – Схема формулирования производственных задач

Наиболее востребованными навыками для рабочих на 3 и 4 уровне пирамиды являются аналитическое и критическое мышление. Данные навыки, возможно, получить и усовершенствовать через практику работы над проектами. Становясь массовой и доступной, любая практика неизбежно упрощается до уровня своего среднего носителя, в нашем случае — школьника, которому педагог преподаёт лишь основы. При этом учащимся, как правило, предлагаются типовые задания, сложность которых растёт по мере их обучения, но которые принципиально уже кем-то решены. Так же, как на уроке алгебры ученик решает по учебнику примеры, он начинает в рамках кружка или занятия выполнять задания, уже давно кем-то до него выполненные. Педагог, не занимающийся при этом ничем другим, кроме преподавания алгебры или ведения кружка, год за годом даёт своим ученикам одни и те же (пусть и с некоторыми вариациями) задания, постепенно уходя все дальше от момента изобретения нового, поиска новых решений и выхода на новые уровни технического творчества. Так конструктор из творца новых машин может превратиться в винтик системы, в рамках заказа конструкторского бюро создающий чертеж за чертежом и не имеющий возможности создать уникальный двигатель или прибор. То есть профессионал, прежде готовый совершить прорыв, ответить на вызов своего времени, превращается в простого исполнителя и таким образом примитивизирует свою деятельность, спускаясь на низшие уровни пирамиды (рисунок 12). Более того, в рамках воспроизведения решений, уже существующих в среде, не задействуется тип мышления педагога, связанный с изобретением новых решений, проектированием жизненного цикла изделия, созданием востребованных решений, ведь при воспроизведении чужих решений задач педагог не сталкивается сам с этими задачами, и, следовательно, учащиеся не имеют возможности освоить тот способ мышления, который необходим для решения перечисленного класса задач.

При всей отлаженной в СССР системе инженерного образования, способам превращать новые технологии в новые востребованные продукты

специально никто не учил, тем более на школьном уровне, и это несмотря на то, что была создана и преподавалась Теория решения изобретательских задач. После распада системы КБ и их связи с заводами в 1990-е годы эта цепочка окончательно развалилась. Сейчас в современной России, как и во всем мире, инженер должен одновременно обладать навыком проектирования и уметь продвигать свои идеи, чтобы они меняли окружающую реальность, не оставаясь публикациями на бумаге или в интернете, поскольку именно запуск проекта (продукта) в реальный мир может подтвердить новизну и осмысленность изобретения.

Именно поэтому будущих инженеров нужно учить в рамках подхода, в основе которого лежит проектирование как основной тип деятельности участника. Проектный подход является частью системы государственного образования, однако его вхождение в образовательные учреждения проходит непросто.

Проектный подход позволяет поставить учащегося в ситуацию, когда у него вместо необходимости заучивать формулы или повторять за педагогом действия возникнет мотивация самостоятельного получения знаний, а также навык анализа собственных знаний и понимание того, чего именно ему не хватает для достижения своих целей. При этом ученик оказывается поставлен в ситуацию, когда готовых ответов на задачу нет, ему необходимо самостоятельно проанализировать ситуацию, выявить проблему и предложить ее решение. Так формируется мышление, и только так можно выйти к новой идее, попробовать то, что до тебя мало кто пробовал. Таким образом, ученик перестает быть только воспринимающим звеном в образовательном процессе и занимает в нем активную позицию. Он способен быть не только исполнителем, но и изобретателем в полном смысле этого слова, способен не только постигать практики настоящего, но и включаться в практики будущего [5].

Для возможности обучающихся попробовать свои силы при работе режиме некоторой неопределенности и ограниченном временном

промежутке в рамках инженерных каникул большая часть мероприятий должна отводиться на решение инженерных кейсов.

2.2 Общая структура инженерных каникул

Целевая аудитория – обучающиеся 10 инженерных классов.

Продолжительность – три учебных дня.

Количество обучающихся – 24 школьника (3 школы по 8 обучающихся).

Необходимое оборудование – экран с проектором или интерактивный дисплей, ПК на каждого обучающегося с возможностью выхода в сеть Internet, канцелярские принадлежности.

Необходимое ПО – AutoCAD, Microsoft PowerPoint, браузер (Яндекс, Google или аналог), Figma.

Целью проведения каникул является знакомство обучающихся с интенсивной работой над проблемными производственными задачами в режиме сильного временного ограничения.

Задачи:

а) Знакомство со специфичными особенностями 3D моделирования в программном комплексе AutoCAD.

б) Знакомство со структурой и особенностями решений инженерных кейсов.

в) Знакомство с вариантами и особенностями презентации проектных решений проблемных задач.

г) Проведение углубленных теоретических и практических задач на базе ВУЗов.

Общий план каникул представлен на рисунке 14.

1 день

Время	Мероприятие
11.00	Встреча гостей на вокзале Ярославль-Главный
11.40	Встреча гостей в лицее
11.40 – 12.10	Кофе - пауза
12.10 - 12.25	Торжественное открытие инженерных открытий
12.30 – 14.00	Разработка и конкурс символики «Инженерные каникулы»
14.00-14.30	Обед
14.30-16.00	Интеллектуальное мероприятие «Своя игра». Подведение итогов.
16.00	Выезд в центр города
16.30-18.30	Экскурсия – квест по центру города
18.30	Ужин в кафе «BAZAR» (за свой счет)
19.00	Отъезд в гостиницу

2 день

Время	Мероприятие
10.00-10.15	Встреча гостей в лицее
10.15 – 11.40	Введение в компетенцию 3D моделирования.
11.40 – 12.00	Кофе - пауза
12.30-14.00	Решение инженерных кейсов с использованием программ автоматизированного проектирования
14.00-14.30	Обед
14.30 – 15.30	Защита решений кейсов
15.40	Выезд в Волковский театр на экскурсию
16.30 – 17.30	Посещение музея Волковского театра
18.00	Ужин в кафе «BAZAR» (за свой счет)
18.40	Отъезд в гостиницу

3 день

Время	Мероприятие
8.00 – 9.00	Завтрак в гостинице
9.00	Выезд из гостиницы
9.30	Организованный выход в ЯГТУ
10.00 – 12.30	Посещение ЯГТУ, проведение занятий теоретических и практических занятий в лабораториях ВУЗа
13.00-13.30	Обед
13.30	Инженерный турнир «Конструктор-изобретатель»
15.30 – 16.30	Подведение итогов. Награждение участников
17.30	Ужин в кафе (за свой счет)
19.00	Прибытие на вокзал Ярославль - Главный

Рисунок 14 – План проведения инженерных каникул

Результат каникул - развитие softskills и hardskills у обучающихся:

1) Softskills – убеждение и аргументация, умение слушать, работа в команде, нацеленность на результат, планирование и целеполагание, рефлексия, креативное мышление, критическое мышление, аналитическое мышление.

2) Hardskills – работа в AutoCAD, работа в условиях ресурсных и временных ограничений.

Как результат каникул - осознанность выбора профиля обучения в ВУЗе и набора экзаменов ГИА в 11 классе для поступления в соответствующий профиль. А так же построение индивидуальной траектории профессионального развития школьника.

2.3 Инженерные каникулы

Для обеспечения выполнения непрерывной подготовки компетентных конкурентоспособных специалистов инженерного профиля, повышения конкурентоспособности России на мировом рынке, достижения целей и задач реиндустриализации экономики Ярославской области было принято решение об открытии с 1 сентября 2018 года на базе Лицея №86 при поддержке ОАО «Славнефть-ЯНОС» первого «инженерного ЯНОС-класса» (приложение 1). Открытие инженерного класса позволило решить многие задачи формирования новой школы:

- создание современной информационно-образовательной среды для развития одаренных и талантливых детей;
- организацию образовательной и проектной деятельности.

Актуальность создания инженерных классов определяется следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

2. Приказ Минобразования РФ от 09.03.2004 г. №1312 «Об утверждении Федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации,

реализующих программы общего образования» (с изменениями и дополнениями).

3. Постановление Правительства РФ от 17.11.2015 г. №1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития».

Так же для успешной реализации проекта профильного инженерного класса было заключено соглашение о сотрудничестве между департаментами образования города Ярославля и города Москвы в рамках реализации образовательного проекта «Школы России – партнеры Москвы». Именно школы города Москвы являются основателями профильных классов старшей школы, поэтому данное сотрудничество позволит перенять передовой опыт передовых школ и улучшить качество профильного обучения во вновь открывшихся профильных классах в кратчайшие сроки.

Для реализации пилотного образовательного проекта «Инженерный ЯНОС-класс» был составлен и утвержден план профориентационной работы (приложение 2). Согласно плану работы, одно из мероприятий «Инженерные каникулы» предполагает проведение 3-х дневных интенсивных тренингов, мастер-классов и турниров в Курчатовских и инженерных лабораториях образовательных организаций г. Москвы и г. Ярославля по стандартам WSR.

Один из дней инженерных каникул был посвящен ознакомлению школьников с компетенцией «Инженерный дизайн CAD» по стандартам WSR, через решение инженерной кейс-задачи. Инженерный кейс - это практическая задача (проблема), основанная на реальной (или максимально приближенной к реальной) производственной ситуации и готовится по материалам реального предприятия или организации.

Учебными целями метода кейсов являются:

- развитие аналитического мышления;
- развитие практических навыков работы с информацией;
- развитие навыков разработки управленческих решений;
- повышение коммуникативной компетентности;

- развитие навыков конструктивной критики;
- повышение мотивации к обучению и профессиональному развитию.

Кейс-технология как метод обучения и активизации учебного процесса ориентированы на решение следующих задач:

- ✓ овладеть навыками и приемами всестороннего анализа ситуаций из сферы профессиональной деятельности;
- ✓ отработать умение находить дополнительную информацию с использованием сети Internet;
- ✓ приобрести навыки применения теоретических знаний для решения практических проблем;
- ✓ развить навыки принятия решений в ситуации неопределенности;
- ✓ приобрести навыки ясного и точного изложения собственной точки зрения в устной или письменной форме;
- ✓ выработать умение осуществлять презентацию, то есть убедительно преподносить, обосновывать и защищать свою точку зрения;
- ✓ отработать навыки конструктивного критического оценивания точки зрения других.

Инженерные задачи (кейсы) для решения можно взять со старой версии сайта ПРОЕКТОРИЯ (<https://old.proektoria.online/>). [6]

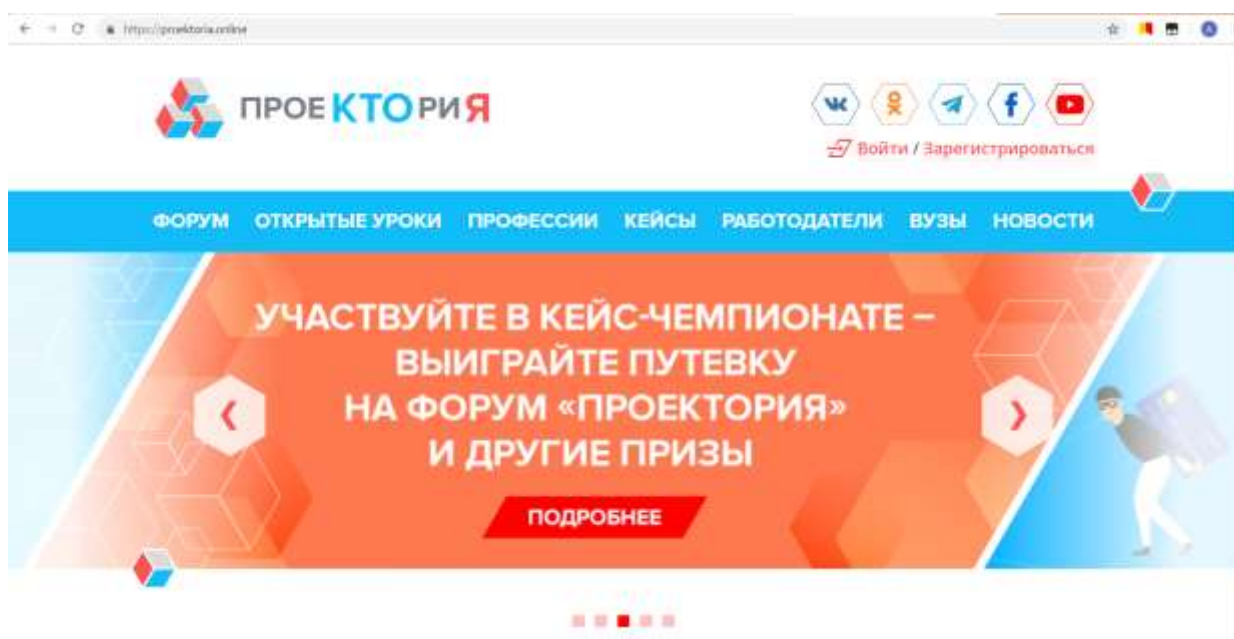


Рисунок 15 – Страница сайта ПРОЕКТОРИЯ

На сайте ПРОЕКТОРИЯ представлены востребованные практические задачи от ведущих ВУЗов и предприятий РФ. Все задачи сайта разделены по направлениям:



Рисунок 16 – Направления практических задач

Школьникам необходимо было в качестве решения презентовать выполненную 3D модель, принципиальную схему работы, применяемые материалы и основные технические характеристики разработанного решения.

Так как большинство обучающихся уже знакомо с программами автоматизированного проектирования, в основном это Компас 3D, то занятие началось со знакомством основных отличительных команд и интерфейса программы AutoCAD. Она относится к классу программ CAD (Computer Aided Design), которые предназначены, в первую очередь, для разработки конструкторской документации: чертежей, моделей объектов, схем и т. д. Программа позволяет строить 2D и 3D чертежи любых назначения и сложности с максимальной точностью. Разработчиком программы является американская компания Autodesk, которая является на мировом рынке признанным лидером среди разработчиков систем автоматизированного проектирования.

После знакомства с программой и выполнения контрольного самостоятельного построения твердотельного 3D объекта на основании 2D чертежей, школьники приступили к обсуждению решения кейса в командах по 8 человек. Так как группа обучающихся является достаточно однородной по уровню подготовки, то команды формировались методом случайной жеребьевки.

Решение кейс-задачи выполнялось поэтапно:

1. Структурирование информации:

- идентификация поставленной в кейсе проблемы и вопросов, на которые необходимо дать ответ;
- определение границ проблемы и деление ее на компоненты;
- составление плана решения проблемы;
- распределение обязанностей внутри группы.

2. Анализ:

- определение ключевых требований, предъявляемых к решению;
- получение недостающих данных из любых свободных источников, в том числе используя сеть Internet;
- анализ нормативно-правовых документов, относящихся к данной проблеме;

- анализ международных источников по проблеме и методах ее решения (обзор аналогов).

3. Сведение результатов:

- выведение логических заключений из собранных результатов;
- разработка практических рекомендаций (решений).

Завершающим этапом работы была защита решений практической задачи. Все команды по очереди выступали с защитой своего проекта, члены жюри давали комментарии технической проработки и недочетов в решении школьников.



Рисунок 17 – Защита решений кейса

В итоге в конце дня была выбрана команда победитель, которая наиболее точно и подробно разработала свое решение, по мнению членов жюри. Отдельные представители команды победителя по окончании инженерных каникул решили продолжить разработку решения кейса в виде командного проекта и углубление в компетенцию «Инженерный дизайн CAD».

Открытие инженерного класса в Лицее № 86 должно способствовать достижению важнейших целевых показателей:

- увеличение количества школьников, охваченных дополнительным образованием по предметам инженерно – технического цикла;
- оснащение кабинетов технического цикла новым современным оборудованием;
- увеличение количества выпускников, выбравших очную форму обучения в ВУЗах по техническим специальностям;
- целевое сотрудничество с высшими учебными заведениями технического профиля;
- трехсторонний договор «Школа – ВУЗ – предприятие», объединяющий усилия всех по подготовке будущих специалистов современного производства.

В свою очередь межрегиональное мероприятие «Инженерные каникулы», как часть общеинженерной подготовки обучающихся обеспечивает достижение следующих целей:

- создание условий для развития физически здоровой, духовно, нравственно и интеллектуально развитой творческой личности с высоким гражданским самосознанием и созидательным потенциалом, готовностью получения образования в течение всей жизни;
- обеспечение на высоком качественном уровне (с учетом международных стандартов WSR) образовательной подготовки наиболее способных и одаренных учащихся для продолжения обучения в профессиональных высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов инженерных профессий.

Список использованных источников

1. Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект. А. И. Рудской, А. А. Александров, П. С. Чубик, А. И. Боровков, П. И. Романов – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 57 с.;
2. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы [Электронный ресурс] // Министерство просвещения Российской Федерации: Банк документов. – URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa>;
3. Проектория [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proektoria.online/>, свободный;
4. Петров, А.И. Основы моделирования строительных конструкций в программном комплексе StructureCAD: учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2019. – 68 с.;
5. Чаусов И. Разработка и организация проектных и исследовательских лабораторий в региональных инженерно-конструкторских школах «Лифт в будущее»: метод. пособие. - М.: Реарт. - 71 с. – 2017;
6. Проектория (старая версия сайта) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://old.proektoria.online/>, свободный.