

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2022, №5, Том 10 / 2022, No 5, Vol 10 <https://mir-nauki.com/issue-5-2022.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN522.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кутрунова, З. С. Об использовании геймификации в преподавании технических дисциплин / З. С. Кутрунова, С. В. Максимова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 5. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN522.pdf>

For citation:

Kutrunova Z.S., Maksimova S.V. On the use of gamification in teaching technical disciplines. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(5): 03PDMN522. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/03PDMN522.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Авторы выражают благодарность и глубокую признательность старшему преподавателю кафедры «Строительная механика» Тюменского индустриального университета Дмитриеву Андрею Викторовичу за изготовление моделей пространственных стержней для настольной игры «Виды деформаций»

Кутрунова Зоя Станиславовна

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия
Доцент кафедры «Строительной механики»
Кандидат физико-математических наук, доцент
E-mail: Kuryata_zoya@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6310-3048>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=727757

Максимова Светлана Валентиновна

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия
Доцент кафедры «Инженерных систем и сооружений»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: msov020761@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5141-1120>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=753376
Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/U-3288-2017>
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191119478>

Об использовании геймификации в преподавании технических дисциплин

Аннотация. В статье представлены результаты исследования применения игр в преподавании технических дисциплин. Авторами разработаны настольные игры, связанные с моделями реальных объектов. По дисциплине «Соппротивление материалов» игра «Виды деформаций» была апробирована в учебном процессе в течение пяти лет. В результате игра включена в рабочую программу для обучающихся всех инженерных специальностей Тюменского индустриального университета. Игра предусматривает работу с моделями пространственных стержней. Игра «Ввод водопровода в квартиру» по дисциплине «Основы водоснабжения и водоотведения» используется для формирования у студентов профессиональных компетенций и предусматривает работу с арматурой и другими устройствами. Участники игры приобретают необходимые теоретические знания и профессиональные компетенции. Работа в мини-группах позволяет студентам развить коммуникативные навыки. Игры спланированы так, чтобы в них не было проигравших. Ситуация успеха обеспечивает позитивный настрой на изучение достаточно сложных тем. Обучающиеся работают в команде, обсуждают решения, учатся помогать друг другу. Применение игровых технологий в процессе изучения технических дисциплин нравится

большинству студентов. По результатам анкетирования 97 % обучающихся считают геймифицированные задачи полезными. После игры «Виды деформаций» обучающиеся отмечали возрастание интереса к изучению дисциплины, понимание выбора методики расчета на прочность и жесткость в соответствии с правильным выбором вида деформации. Авторы статьи отметили, что после игр обучающиеся активнее выполняют самостоятельные внеаудиторные задания и допускают меньше ошибок при выполнении проектов. Доказано, что геймифицированный учебный процесс повышает мотивацию обучающихся, развивает интерес к профессиональной инженерной деятельности. Игровой процесс преподаватель должен правильно организовать. На конкретных примерах показано, что сложные задачи следует разбивать на задания с постепенным увеличением уровня сложности. Планируемые преподавателем личностные и предметные результаты достигаются в процессе игры при рациональном конструировании и грамотном проведении геймифицированного занятия.

Ключевые слова: геймификация; настольная игра; технические науки; сопротивление материалов; водоснабжение и водоотведение; ситуация успеха; профессиональное образование; компетенции; игровые технологии

Введение

Для активной и успешной жизни в современном обществе нужно уметь мыслить и работать креативно. Работодатели хотят видеть в выпускниках людей, умеющих работать творчески, а не по шаблону. Они ждут от молодых инженерных кадров новаторских решений и разработок. В связи с этим перед преподавателями стоит задача эффективного преподавания различных технических дисциплин. Как научить обучающихся работать творчески, если нужно объяснить обязательный для инженеров технический минимум знаний? И как научить студентов эффективно общаться на профессиональные темы? Как организовать процесс становления инженерного мышления? Как увлечь молодых людей научными исследованиями? Как сделать учебный процесс интересным и эффективным для обучающихся?

Современные ученики умеют с малых лет пользоваться различными электронными устройствами с целью развлечений: музыка, фильмы, игры и т. д. В настоящее время студенты активно пользуются разнообразными типовыми расчётными программами-калькуляторами из интернета для быстрого и упрощенного решения задач. Работая по определенному алгоритму с привлечением различных калькуляторов, учащиеся быстро решают типовую задачу. Но большинство обучающихся не могут сделать вывод по полученным результатам расчета, не умеют анализировать числовые результаты и не видят практического применения итогов. Для развития творческих компетенций и инженерных навыков нужно изменение формы организации занятий.

Обзор литературы

Сегодня в мире популярным является тренд: «От геймификации — к тотальности игры». Культура игры стала массовой темой, а игра является атрибутом многих областей современного общества. По оценкам MarketsandMarkets (M&M) к 2025 году рынок геймификации составит около тридцати миллиардов долларов [1].

В настоящее время геймификация является одним из действенных способов нефинансовой мотивации обучающихся [2–4]. За счет игровых технологий занятия становятся интересными и увлекательными. Обучающиеся поэтапно осваивают разделы различных технических дисциплин. При этом сложные задания разбиваются на ряд игровых этапов — простых задач. Выполнение простых творческих заданий с анализом результата на каждом

этапе позволяет успешно приобретать современные профессиональные компетенции [5]. «Защиты» в игре теоретические знания позволяют студенту перейти на уровень самообучения [6].

В статье Бельских А.В. представлены результаты исследования использования геймификации при обучении специалистов электроэнергетической промышленности [7]. Доказано, что с помощью игровых технологий обеспечивается высокий уровень мотивации к обучению, быстрое и качественное усвоение теоретического материала, проверка приобретенных компетенций в условиях критических ситуаций.

В исследовании Кальвы И.С. на примере проекта “Oil&Gas Industry” Высшей инженерной школы Тюменского индустриального университета реализована геймификация образовательного процесса. Авторы отмечают, что использование игрофикации способствует стимуляции познавательной деятельности, формированию softskills и hardskills компетенций будущих инженеров нефтяной и газовой отраслей [8].

В работе Борискиной А.В. [9] рассматриваются особенности использования игровых образовательных технологий в преподавании технических дисциплин в высших учебных заведениях. По мнению автора, при разработке деловых игр для технических направлений обучения обязательно должен быть обеспечен достаточный уровень теоретических знаний обучающихся. Иначе решить поставленную практическую задачу игроки не смогут. Преподаватель также должен иметь высокий уровень теоретической и практической подготовки в этой предметной области, чтобы быстро ориентироваться по ходу игры и анализировать идеи обучающихся. Использование сценариев игр, связанных с тонкостями производственных процессов, не способствует успешному обучению. Сценарий игры должен меняться и соответствовать уровню знаний и практических навыков обучающихся. Так, одна и та же игра должна быть построена по-разному для студентов младших курсов и магистров. Не нужно перегружать игровой сценарий полным копированием реального производственного процесса. Для создания ситуации успеха лучше принимать допущения, условности и упрощение условий игры. При создании деловых игр в рамках преподавания технических дисциплин необходим учет направления обучения студентов. Геймификация требует от преподавателя умения вовлекать обучающихся в образовательный трек, экспериментировать и рефлексировать полученные результаты [9].

В работе Фонталовой Н.С. представлены варианты использования игровых инструментов в системе управления курсами образовательной среды Moodle. Рассмотрены концепция геймификации и преимущества ее использования. Выбор соответствующих игровых элементов значительно влияет на эффект от их применения в учебном процессе и отражается на результатах успеваемости обучающихся [10].

Под геймификацией понимается механизм применения игровых приёмов в среде, непосредственно не связанной с игрой [11]. Игровые элементы применяют в политике, маркетинге, здравоохранении. Игровые практики развивают личностные качества: упорство, творчество, устойчивость, интуицию. Игры вызывают у человека сильные разнообразные эмоции и помогают трансформировать их в положительные переживания. Игра позволяет принимать решения от лица разных персонажей. Это даёт возможность пробовать свои силы в разных ролях, приобрести опыт лидера и опыт работы в группе [12–13]. В игре обучающимся предоставляется возможность действовать, не боясь ошибиться. Но прежде чем применять геймификацию в учебном процессе, преподаватель должен осознать, что передача знаний не ограничивается только работой технологий. Результат достигается за счет системной работы [14].

Настоящее исследование посвящено играм открытого типа, широкое применение в педагогической практике которых связано с тем, что они ориентированы на личностное вовлечение участников, в ходе игры выражающих собственное мнение и открыто участвующих в достижении командой результата. При этом каждый обучающийся ощущает собственный вклад в процесс этого достижения [15]. Среди игр открытого типа свою нишу занимают настольные игры [16].

Методы

Целью настоящего исследования является анализ результатов применения элементов геймификации в преподавании некоторых технических дисциплин. В течении шести лет авторы использовали в учебном процессе различные элементы игровых технологий [17]. Деловые игры были применены в учебном процессе на разных уровнях бакалавриата, специалитета, магистратуры и курсах повышения квалификации.

В данной работе исследуются результаты применения настольных игр при изучении дисциплин «Сопrotивление материалов», «Основы водоснабжения и водоотведения». Методы исследования: педагогический эксперимент, наблюдение, анкетирование.

Дисциплина «Сопrotивление материалов» согласно учебным планам различных инженерных специальностей должна быть изучена в третьем – четвёртом семестрах второго курса. Настольная игра «Виды деформаций» нацелена на развитие инженерного мышления обучающихся. База теоретических знаний для успешного освоения нового материала состоит из школьных знаний по физике и геометрии. Дисциплина «Основы водоснабжения и водоотведения» изучается студентами направления «Строительство» в четвёртом семестре. Расчетная часть основывается на ранее изучаемой дисциплине «Механика жидкости и газа». Базой для конструирования систем может служить только собственный опыт обучающегося.

В исследовании принимали участие 476 обучающихся специальностей и профилей подготовки «Строительство уникальных зданий и сооружений», «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей», «Промышленное и гражданское строительство», «Автомобильные дороги», «Водоснабжение и водоотведение» (табл. 1).

Таблица 1

Количество студентов-участников исследования

Год	2017	2018	2019	2020	2021
Количество участников исследования	54 чел. (2 группы)	59 чел. (2 группы)	79 чел. (3 группы)	128 чел. (5 групп)	156 чел. (6 групп)

Составлено авторами

Результаты

Целью игры «Виды деформаций» является формирование навыка определения вида деформации по характеру приложения внешних нагрузок. Такой навык необходим инженерам, так как правильное определение вида деформации позволяет выбрать рациональную методику расчёта элементов конструкций и сооружений.

На рисунке 1 представлено оборудование для проведения игры. Это модели пространственных стержней, выполненные из остатков арматуры. В первый год проведения исследования модели были изготовлены из металлического детского конструктора. Но такие модели оказались непрочными и после первых использований пришли в непригодное

состояние. Применение моделей из стальной арматуры позволило проводить большое количество занятий с одним и тем же оборудованием. Создание таких моделей не потребовало больших финансовых вложений.



Рисунок 1. Оборудование для игры «Виды деформаций» (фотография выполнена авторами)

Игра начинается с подготовительных заданий. На доске или на экране обучающимся предлагается выполнить задание с одним стержнем (рис. 2). Время на выполнение задания ограничено пятью минутами. Каждый студент самостоятельно от руки выполняет рисунки в своей тетради и прикладывает нагрузку в соответствии требуемым видом деформации. Далее преподаватель на доске цветным мелом или на экране показывает правильное выполнение задания, отвечает на вопросы обучающихся.

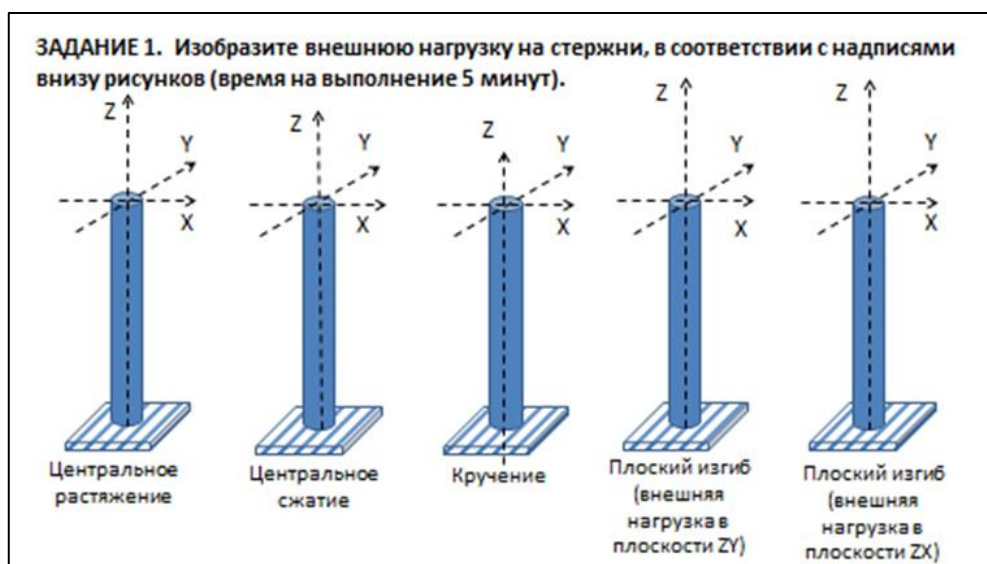


Рисунок 2. Задание 1 для игры «Виды деформаций стержня» (выполнено авторами)

Во втором задании учащиеся уже должны рассматривать консольную раму, состоящую из двух стержней (рис. 3). Время на выполнение задания ограничено десятью минутами. Второе задание каждый обучающийся тоже выполняет индивидуально в своей тетради. Если позволяет финансирование, то можно подготовить раздаточный материал по первому и второму заданию. Это позволит сэкономить полезное учебное время, так как не все обучающиеся в настоящее время умеют быстро рисовать от руки.

Второе задание также проверяется коллективно на доске или экране с обсуждением и ответами преподавателя на вопросы. На этом подготовка к самостоятельной игре заканчивается. Третье задание студенты должны выполнять самостоятельно с использованием

реальной модели пространственного стержня. Каждая мини-группа получает одну модель из набора, представленного на рисунке 1.

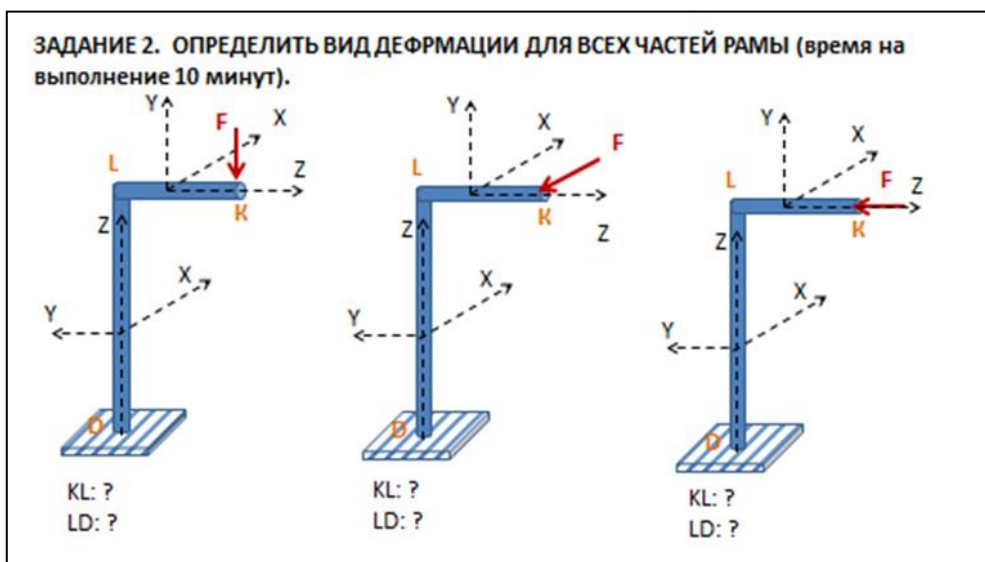


Рисунок 3. Задание 2 для игры «Виды деформаций стержня» (выполнено авторами)

Как показывает практика, задание с пространственным стержнем лучше выполнять в мини-группе. Возможно несколько вариантов разбивки студентов на мини-группы: работа в парах или работа в командах по четыре человека. Нами были опробованы оба варианта деления обучающихся на группы. В результате с учётом ограничения времени рамками занятия остановились на мини-группах по четыре человека. В этом случае обучающиеся работают быстрее и эффективнее, коллективно обсуждают спорные вопросы.

Выполняя третье задание, студенты должны мысленно приложить сосредоточенную силу к указанным сечениям стержня в разных плоскостях и определить получающиеся в каждом варианте загрузки деформации. Нагрузка может быть приложена в разных направлениях вдоль оси. Например, на рисунках 4 и 5 сосредоточенные силы в первом сечении приложены по оси z в противоположных направлениях. Оба варианта приложения силы являются правильными.

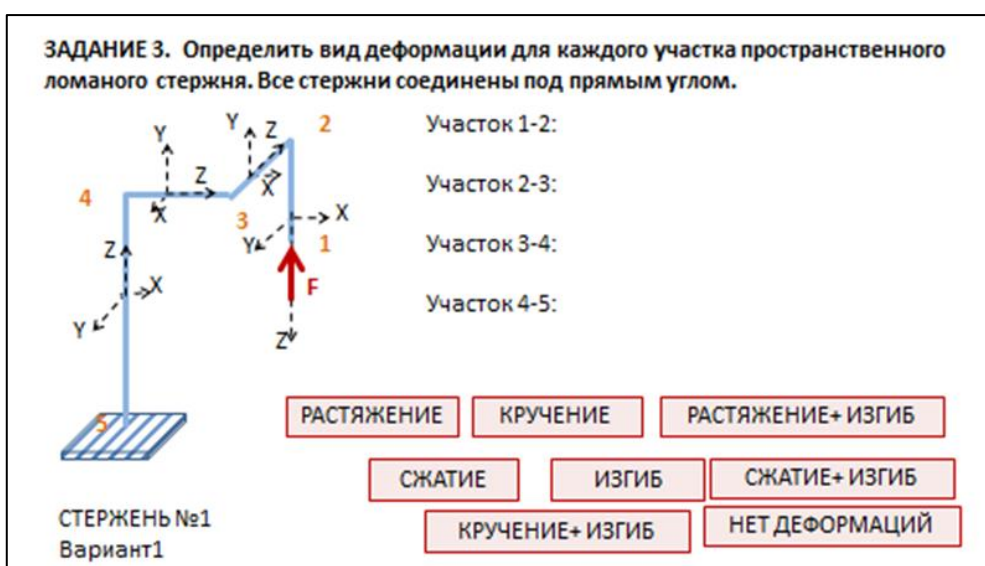


Рисунок 4. Первый вариант задания 3 для игры «Виды деформаций стержня» (выполнен авторами)

Обучающиеся должны рассмотреть в сечениях 1, 2, 3 по три варианта приложения сосредоточенной силы вдоль оси X, Y, Z соответственно. Учащиеся работают в команде. Они сами организуют свою работу: вместе обсуждают каждый вариант загрузки или каждый делает какую-то часть работы. Отчёт по результатам выполняют на листах бумаги: расчётная схема пространственного стержня с приложенной нагрузкой, обозначения участков с указанием вида деформаций.



Рисунок 5. Второй вариант задания 3 для игры «Виды деформаций стержня» (выполнен авторами)

Нужно устанавливать предельное время выполнения третьего задания. Опытным путем было установлено, что 25–30 минут достаточно на выполнение этого задания. После выполнения работы обучающиеся сдают свой отчёт преподавателю. Преподаватель бегло просматривает отчёт, но не указывает на неправильные ответы. Далее для проверки преподаватель передает этот отчет и модель стержня другой мини-группе. Соответственно, каждая мини-группа участвует во взаимопроверке работ. Таким образом, за одно занятие обучающиеся имеют возможность изучить виды деформаций, как минимум, на двух пространственных моделях. Если у обучающихся есть желание поработать еще с дополнительной моделью и времени достаточно для взаимопроверки, то нужно предоставить им такую возможность.

Для достижения общепрофессиональной компетенции «Способность использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства» при изучении дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» в тему «Системы внутреннего водопровода» была введена настольная игра «Ввод водопровода в квартиру». Каждая малая студенческая группа получает на занятии коробку с набором устройств, устанавливаемых на вводе водопровода в квартиру, а также участок трубопровода, имитирующий стояк с ответвлением трубопровода (рис. 6). Студентам необходимо смонтировать арматуру и другие устройства в соответствии с нормативными документами. Для этого необходимо найти необходимую информацию в нормативных документах. Наличие смартфонов практически у каждого обучающегося делает легким доступ к актуальным нормативных документам. Поиск информации усложняется тем, что в Своде правил отсутствует пункт, где был бы приведен порядок расположения устройств (информация распределена по нескольким разделам документа), а также тем, что часть теоретического материала относилась к темам, изучаемым позднее.



Рисунок 6. Комплект для настольной игры
«Ввод водопровода в квартиру» (фотография выполнена авторами)

На основе найденной и проанализированной информации студенты должны предложить порядок расположения арматуры и других устройств на вводе водопровода в квартиру. При выполнении задания с ошибками преподаватель вместе со студентами разбирает, к каким последствиям на практике может привести неверная схема узла ввода водопровода в квартиру.

В ходе занятия, проводимого традиционно, студенты выполняют аксонометрическую схему ввода водопровода в квартиру достаточно схематично, опираясь на образцы, приведенные в учебной литературе. В ходе настольной игры студенты получают представление, как этот узел выглядит в натуральную величину. Настольная игра рассчитана на 20–25 минут времени учебного занятия.

Как происходит оценка результатов игры? По дисциплине «Сопротивление материалов» за правильное выполнение третьего задания команда может максимально получить пятнадцать баллов и за взаимопроверку девять баллов. Заработанные баллы студенты должны самостоятельно распределить между членами мини-группы по активности и результативности деятельности. На данный момент в Тюменском индустриальном университете действует рейтинговая система оценки знаний по всем дисциплинам. Результаты участия в игре обучающийся заносит в свой чек-лист, и преподаватель учтёт эти баллы при выставлении текущей аттестации. Аналогичная система оценки результатов игры применяется по дисциплине «Основы водоснабжения и водоотведения».

В 2017 году в исследовании принимало участие две группы студентов второго курса (54 человека). В первой группе (25 человек) игра по определению видов деформаций была проведена в конце изучения темы «Сложное сопротивление» и результаты игры оценивались как итоговый результат. Во второй группе (29 человек) игра была проведена в начале изучения темы «Сложное сопротивление». И эти обучающиеся уже после игры выполняли расчётные работы и итоговую контрольную работу. Затем в обеих группах было проведено анкетирование. Вопросы анкеты: 1. Игра «Виды деформаций» была Вам полезна для освоения темы «Сложное сопротивление»? (да/нет); 2. Считаете ли Вы пустой тратой времени занятие-игру «Виды деформаций»? (да/нет); 3. Когда, по Вашему мнению, лучше проводить игру в начале или в конце изучения темы? (1 — начало, 2 — конец).

Результаты анкетирования получились следующие: 76 % (41 человек) ответили, что игра была для них полезной; 7 человек (13 %) посчитали игру пустой тратой времени и 89 % обучающихся ответили, что игру лучше проводить в начале изучения темы. Были такие мнения: если бы я поработал с пространственной моделью до решения задач, то и задачи бы потом решал быстрее, так как после работы с моделью стал лучше представлять работу элемента конструкции в пространстве.

Учитывая результаты анкетирования, в 2018–2019 игра «Виды деформаций» проводилась в начале изучения темы «Сложное сопротивление». Количество студентов, считающих игру полезной и развивающей инженерное мышление, увеличилось до 86 % (68 человек), количество, считающих игру пустой тратой времени незначительно уменьшилось до шести человек. Результаты анкетирования по первым двум вопросам за 2017–2019 годы представлены на рисунке 7.

Опрос, проведенный среди 52 студентов, изучавших дисциплину «Основы водоснабжения и водоотведения», показал, что большинство (90 % или 47 человек) считают полезным использование игрового набора на одном из первых занятий дисциплины.

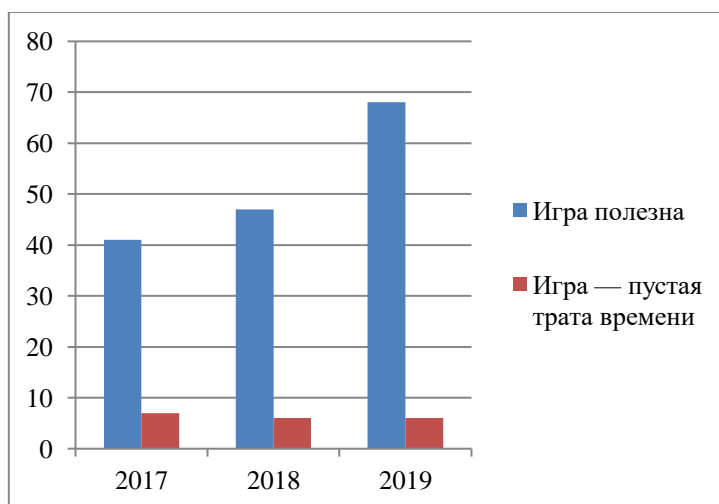


Рисунок 7. Диаграмма результатов анкетирования за 2017–2019 годы (составлен авторами)

В 2020 и 2021 году изменились учебные планы бакалавриата и специалитета. Игра «Виды деформаций» проводилась в самом начале изучения курса «Сопротивление материалов (техническая механика)». В этом случае обучающиеся не имели специальных знаний по первой части курса, не изучали простые виды деформаций. Учащиеся могли опираться только на знания из курсов физики и школьной геометрии. Немного была изменена проверка первых двух заданий игры: преподаватель показывал на рисунках примерный план деформаций стержней. По временным промежуткам, отведенным на каждое задание игры, изменений не было. Результаты анкетирования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты анкетирования 2020–2021 гг.

Год	2020	2021
Количество обучающихся, принявших участие в игре, (чел.)	128	156
Количество обучающихся, считающих игровую деятельность полезной, (чел.)	122 (95 %)	152 (97 %)
Количество обучающихся, считающих игровую деятельность пустой тратой времени, (чел.)	6 (5 %)	4 (3 %)

Составлено авторами

Обсуждение

Анализ результатов исследований, приведенный выше, показывает, что большинство обучающихся считают игровую деятельность достаточно полезной. Кроме того, изучая далее подробно каждый простой вид деформации, студенты легко и быстро могли составить расчётную схему реальных объектов по описанию. Они правильно выбирали методику расчёта, соответствующую виду деформации.

По результатам проведенного исследования настольная игра «Виды деформаций» введена в учебный процесс для всех обучающихся на инженерных специальностях в Тюменском индустриальном университете. Участвуя в этой игре, студенты приобретают различные компетенции. Они учатся работать в команде: распределять работу, принимать на себя ответственность за принятое решение. Правильно организованная учебная игра — это не пустая трата времени учеников. Целенаправленная деятельность развивает не только профессиональные инженерные качества, но и помогает позитивно относиться к ошибкам, учит корректно исправлять недочёты свои и чужие. После игры учащиеся испытывают положительные эмоции от взаимодействия и от чувства удовлетворения полученным профессиональным результатом: «Я понимаю! Я научился!». Обучающиеся начинают относиться к себе как к профессионалу [14]. У большинства студентов появляется интерес к дальнейшему изучению дисциплины. Они могут самостоятельно решать типовые задачи, связанные с выбором вида деформации и выбором метода расчета на прочность и жесткость.

Таким образом, достаточно сложная для понимания тема была представлена в виде трех конкретных заданий. Сложность заданий постепенно нарастала. Время на выполнение заданий было ограничено.

Использование настольной игры при изучении дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» дает студентам опыт применения нормативной документации в профессиональной деятельности, возможность соотнести реальные конструкции и чертежи. Анализ курсовых проектов, выполненных студентами, прошедших обучение с использованием элементов геймификации, показал, что количество ошибок в выполнении аксонометрической схемы водопровода и спецификации оборудования сократилось на 20 %. Заключение о том, что применение игровых технологий способствует формированию профессиональных компетенций, согласуется с выводами, сделанными Л.И. Кутеповой [5].

Отсутствие специальных знаний для выполнения отдельных частей заданий вызвало у студентов потребность в самостоятельном изучении учебного материала, что было отмечено Ефремовой Е.Н. как одно из преимуществ игровых технологий над традиционными методами обучения [6].

Стратегия геймификации для выполнения конкретных заданий оказалась эффективной. Успешность выполнения заданий опиралась на внутреннюю мотивацию обучающихся. Задания вызвали живой интерес и результаты приносили участникам удовлетворение.

Выводы

Анализ результатов исследования показал, что учащиеся активнее включаются в геймифицированный учебный процесс. В этом случае создание ситуации успеха для каждого обучающегося позволяет проводить обучение с позитивным настроем. Игровой характер заданий повышает мотивацию учащихся, исчезает страх перед возможным неудачным результатом. Интересные подходы и задания подстёгивают обучение, активизируют освоение профессиональных компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева И.В. Геймификация как драйвер онлайн обучения / И.В. Лебедева, Е.В. Жулина // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. — 2021. — № 6(56). — С. 151–157. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47296212> (дата обращения: 29.08.2022).
2. Алексеевнина А.К. Применение игровых технологий по техническим дисциплинам для развития учебной мотивации в системе среднего профессионального образования / А.К. Алексеевнина, И.С. Гончарова // Вестник педагогических наук. — 2021. — № 7. — С. 73–80. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46632127> (дата обращения: 30.08.2022).
3. Уткина Н.А. Игры живого действия в практике профессионального образования / Н.А. Уткина. — DOI 10.24411/2307-4264-2020-10237 // Профессиональное образование и рынок труда. — 2020. — № 2. — С. 133–136. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42900428> (дата обращения: 30.08.2022).
4. Клепацкий В.В. Игровые процессы в современных условиях образования / В.В. Клепацкий // Позиция. Философские проблемы науки и техники. — 2020. — № 14. — С. 45–50. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44398170> (дата обращения: 31.08.2022).
5. Кутепова, Л.И. Имитационные технологии в профессиональном образовании / Л.И. Кутепова, М.Н. Гладкова, К.А. Максимова. — DOI 10.26140/bgz3-2020-0903-0031 // Балтийский гуманитарный журнал. — 2020. — Т 9, № 3(32). — С. 140–142. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43893740> (дата обращения: 29.08.2022).
6. Ефремова Е.Н. Применение игровых технологий при обучении / Е.Н. Ефремова // Форум. Серия: Гуманитарные и экономические науки. — 2020. — № 3(19). — С. 8–11. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42805121> (дата обращения: 31.08.2022).
7. Бельских А.В. Мотивационные предикторы сотрудников энергосетей, исследованные через игры, направленные на развитие / А.В. Бельских // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10. — № 3. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/04PSMN322.pdf> (дата обращения: 18.07.2022).
8. Кальва И.С. Формирование навыков инженера в свете геймификации технического образования на примере высшей инженерной школы ЕГ ТИУ / И.С. Кальва, А.Л. Пимнев. — DOI 10.30853/manuscript.2019.8.14 // Манускрипт. — 2019. — Т 12, № 8. — С. 74–77. — URL: <https://www.gramota.net/materials/9/2019/8/14.html> (дата обращения: 18.07.2022).
9. Борискина А.В. Особенности использования игровых образовательных технологий в преподавании технических дисциплин в высших учебных заведениях / А.В. Борискина // Современное образование: содержание, технологии, качество. — 2016. — Т. 1. — С. 242–245. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26530241> (дата обращения: 29.08.2022).
10. Фонталова Н.С. Применение методов геймификации в образовательном пространстве вуза / Н.С. Фонталова, В.В. Артамонова // Global and Regional Research. — 2020. — Т. 2. — № 1. — С. 517–522. — URL: <http://grr-bgu.ru/reader/article.aspx?id=23614> (дата обращения: 18.07.2022).

11. Чагин С.С. Геймификация профессионального образования: стоит ли игра свеч? / С.С. Чагин. — DOI 10.24412/2307-4264-2021-01-26-35 // Профессиональное образование и рынок труда. — 2021. — № 1(44). — С. 26–35. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44807089> (дата обращения: 20.07.2022).
12. Коваль Ю.Н. Применение игровых технологий в среднем профессиональном образовании / Ю.Н. Коваль. — DOI 10.34670/AR.2021.37.68.035 // Педагогический журнал. — 2021. — Т 11, № 4А. — С. 328–331. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47366520> (дата обращения: 30.08.2022).
13. Тропникова В.В. Применение технологий геймификации в образовательном процессе в системе среднего профессионального образования / В.В. Тропникова. — DOI 10.24412/2304-120X-2021-11016 // Научно-методический электронный журнал Концепт. — 2021. — № 3. — С. 86–96. — URL: <https://e-koncept.ru/2021/211016.htm> (дата обращения: 31.08.2022).
14. Векторы применения игровых образовательных технологий в профессиональном образовании / И.Ю. Бурханова, Е.А. Гусева, А.Д. Иванов, С.В. Бурханов // Глобальный научный потенциал. — 2021. — № 9(126). — С. 40–42. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47289903> (дата обращения: 30.08.2022).
15. Аметова Э.К. Воспитательно-развивающий потенциал игровых технологий обучения в образовании / Э.К. Аметова // Проблемы современного педагогического образования. — 2021. — № 70–1. — С. 21–24. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45738700> (дата обращения: 30.08.2022).
16. Мейрманова А.А. Игровые технологии в образовании / А.А. Мейрманова, Д.Б. Альмеш // Научный Альманах ассоциации France-Kazakhstan. — 2020. — № 3. — С. 168–178. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44159648> (дата обращения: 28.07.2022).
17. Кутрунова З.С. Применение метода развития креативности Митчела Резника в дополнительном профессиональном образовании инженеров / З.С. Кутрунова, С.В. Максимова, Е.И. Вялкова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2019. — Т 7, № 4. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN419.pdf> (дата обращения: 30.08.2022).

Kutrunova Zoya Stanislavovna

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

E-mail: Kuryata_zoya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6310-3048>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=727757

Maksimova Svetlana Valentinovna

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

E-mail: mstv020761@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5141-1120>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=753376

Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/U-3288-2017>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57191119478>

On the use of gamification in teaching technical disciplines

Abstract. The article presents the results of a study of the games' using in the teaching of technical disciplines. The authors have developed board games related to models of real objects. The game "Types of deformations" in the discipline "Strength of materials" was tested in the educational process for five years. As a result, the game is included in the curriculum for students of all engineering specialties of the Industrial University of Tyumen. The game involves working with models of spatial rods. The game "Entering a water pipe into an apartment" in the discipline "Fundamentals of water supply and sewerage" is used to form students' professional competencies and involves working with fittings and other devices. Participants of the game acquire the necessary theoretical knowledge and professional competencies. Working in small groups allows students to develop communication skills. The games are planned in such a way that there are no losers. The situation of success provides a positive attitude to the study of fairly complex topics. Students work in a team, discuss solutions, learn to help each other. The use of gaming technologies in the process of studying technical disciplines is liked by most students. According to the results of the survey, 97 % of students find gamified tasks useful. After the game "Types of deformations", the students noted an increase in interest in the study of the discipline, an understanding of the choice of methods for calculating strength and stiffness in accordance with the correct choice of the type of deformation. The authors of the article noted that after the games, students more actively perform independent extracurricular tasks and make fewer mistakes when completing designs. It is proved that the gamified educational process increases the motivation of students, develops interest in professional engineering activities. Teacher must properly organize the game process. Specific examples show that complex tasks should be divided into tasks with a gradual increase in the level of complexity. The personal and subject results planned by the teacher are achieved during the game with rational design and competent conduct of the gamified lesson.

Keywords: gamification; board game; technical sciences; strength of materials; water supply and sewerage; success situation; professional education; competencies; gaming technologies