

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

2021, №4, Том 9 / 2021, No 4, Vol 9 <https://mir-nauki.com/issue-4-2021.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN421.pdf>

DOI: 10.15862/49PDMN421 (<https://doi.org/10.15862/49PDMN421>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кутрунова З.С. Использование современных технологий работы с информацией в преподавании сопротивления материалов // Мир науки. Педагогика и психология, 2021 №4, <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN421.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Kutrunova Z.S. (2021). The use of modern work methods with information in teaching the strength of materials. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 4(9). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN421.pdf> (in Russian)

Кутрунова Зоя Станиславовна

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, Россия

Доцент кафедры «Строительная механика»

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

Использование современных технологий работы с информацией в преподавании сопротивления материалов

Аннотация. В статье представлен анализ включения в учебный процесс по дисциплине «Сопротивление материалов» современных технологий работы с учебной и научной информацией. В течение пяти лет автор опробовал технологию поиска информации, технологию организации работы студентов с учебной и научной литературой в разных форматах, технологию кооперации, технологию самопрезентации для вовлечения студентов в активную работу по изучению теоретического материала необходимого каждому инженеру. Учебный процесс, организованный с помощью технологии перевернутого обучения, стимулировал обучающихся работать самостоятельно, придерживаясь плана изучения дисциплины в семестре. Современные технологии работы с информацией опираются на работу с научными электронными библиотеками, образовательными платформами, с сетевыми научными изданиями. Технология интеллект-карт позволяет оптимизировать время при изучении теоретического материала. Самостоятельно выполненная интеллект-карта помогает студенту понять и запомнить порядок расчета элементов конструкции, систематизировать прочностные характеристики различных материалов. Аудиторная и самостоятельная работа в мини-группах позволяет студентам сформировать культуру общения. Учащиеся учатся аргументировать свое мнение по профессиональным темам, проявлять уважение к чужому мнению, оценивать различные ситуации, возникающие в процессе коллективной работы. Технология сотрудничества стимулирует обучающихся к распределению задач и ролей. Студенты работают в роли исполнителя и в роли лидера, приобретают навык коллективной презентации при защите лабораторных работ. При переходе к индивидуальным образовательным траекториям нужно комбинировать различные образовательные технологии для успешного приобретения обучающимися универсальных и общепрофессиональных компетенций. Различные современные цифровые ресурсы должны быть включены в учебный процесс для проверки выполнения решения задач о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций и механизмов.

Ключевые слова: технология перевернутого обучения; технология интеллект-карт; технология самопрезентации; технология кооперации; технология поиска информации; технология организации работы студентов с учебной и научной литературой в разных форматах; сопротивление материалов

Введение

В июле 2020 года в указе Президента РФ № 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года”¹, были определены цели будущего развития России. Создание эффективной системы общего и высшего образования, увеличение объёма научных публикаций и разработок должны помочь России занять место в первой десятке стран мира по качеству образования.

В январе 2020 года в обращении к Федеральному собранию² В.В. Путин предложил разрешить студентам после второго курса поменять выбранную ранее специальность для продолжения учебы. Такой подход к организации учебного процесса призван снизить количество студентов, которые уходят из университета на первом и втором курсах, так как хотят развиваться далее в других направлениях.

Кроме того, организация учебного процесса в условиях пандемии 2020–2021 года потребовала ускоренного перехода на дистанционный и смешанный форматы обучения. За короткие сроки преподавателями и обучающимися были опробованы и освоены различные интернет — сервисы [1–8].

В настоящее время происходит модернизация высшего образования. В вузах России учебный процесс каждого студента будет определяться индивидуальной образовательной траекторией [9]. Обучение на младших курсах должно способствовать развитию компетенций, которые необходимы для дальнейшего профессионального обучения и развития. Каждый выпускник должен быть готов к работе с большими объемами информации. Грамотно анализировать, оценивать, структурировать и применять в профессиональной деятельности. Умение работать в команде также является одной из основных компетенций современного специалиста. Работа с людьми в своей основе также опирается на информационную компетенцию. Умея работать с информацией, можно организовывать сотрудничество на разных уровнях работы и развития проектов и предприятий. Успешная постановка целей, планирование работ на разных этапах, организация процессов и анализ результатов также основаны на обработке больших объемов различной информации. Внедрение в учебный процесс цифровых технологий также должно способствовать приобретению обучающимися информационной, коммуникативной, кооперативной и проблемной компетенций.

Целью исследования является анализ результатов применения различных инструментов инновационных технологий в преподавании сопротивления материалов при переходе на индивидуальные образовательные траектории.

Исследования по применению инновационных технологий к преподаванию технических дисциплин представлены в работах [3–13].

¹ <https://rg.ru/2020/07/22/ukaz-dok.html> Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. N 474 “О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года”. Дата подписания 21 июля 2020 г. Опубликован 22 июля 2020 г.

² <http://prezident.org/tekst/stenogramma-poslanija-putina-federalnomu-sobraniyu-15-01-2020.html>.

Методы

Дисциплина «Соппротивление материалов» при переходе к новой образовательной модели с индивидуальными образовательными траекториями относится к ядерной программе. Дисциплины ядерной программы должны быть освоены всеми студентами независимо от направлений и специальностей.

При разработке учебного плана и рабочих программ преподавателям было рекомендовано распределить половину часов на самостоятельную работу, треть часов — на аудиторские лабораторные работы и шестую часть — на лекции, предусмотрев возможность активного использования системы поддержки учебного процесса на базе Moodle.

Так как переход к индивидуальным образовательным траекториям был плановым, то у преподавателей была возможность в течение учебного года опробовать различные современные педагогические технологии, инновационные методы, цифровые инструменты, электронные ресурсы различных образовательных платформ и т. д.

Для работы с теоретическим материалом была использована технология смешанного обучения — перевёрнутое обучение. Эта технология создает индивидуальное образовательное пространство студента. Весь теоретический материал обучающимся был предоставлен в электронном виде в отдельном курсе системы поддержки учебного процесса на базе Moodle. При самостоятельном предварительном изучении нового материала студент имел возможность посмотреть презентацию лекции, которой будет пользоваться преподаватель. Также обучающимся были даны ссылки на учебники и учебные пособия с указанием глав и параграфов для изучения. Студенты должны были воспользоваться библиотечно-издательским комплексом вуза: электронная библиотека вуза, электронно-библиотечная система IPR BOOKS, электронно-библиотечная система «Лань», электронная библиотека ЮРАЙТ и т. д.

Работая с учебными теоретическими материалами, обучающиеся должны были не просто прочитать материал перед лекцией. Результатом работы с теоретическим материалом являлась интеллект-карта, созданная учащимся самостоятельно. Интеллект-карты можно было выполнять вручную, с использованием программы подготовки презентаций Microsoft PowerPoint или с помощью электронных сервисов Coggle, Draw.io, MindMup и др. Готовую интеллект-карту нужно было сохранить в формате pdf для проверки преподавателем и использовать свою авторскую интеллект-карту для подготовки к лабораторной работе. Результаты исследования применения техники интеллект-карты при изучении технической механики и сопротивления материалов представлены в работе [5].

Технология сотрудничества осваивалась студентами во время работы в лаборатории сопротивления материалов. Лабораторные работы студенты выполняли в малых группах по три-четыре человека. Обучающиеся получали методические указания, где был представлен план проведения эксперимента и методика анализа результатов эксперимента с теоретическим расчетом.

Для защиты лабораторных работ студентам было предложено подготовить презентацию не более десяти-двенадцати слайдов. Тема презентации соответствовала виду деформации, который изучался на данном этапе. Например, при изучении темы «Осевое растяжение-сжатие» лабораторная работа была связана с экспериментальным определением механических характеристик стали. А для презентации обучающимся было предложено найти в различных научных профессиональных и специализированных журналах сведения о применении и о механических характеристиках современных пластичных материалах. Осваивая технологию презентации, студенты применяли свои умения и навыки, полученные в курсе информатики, начертательной геометрии. Обязательным условием было участие в презентации всех членов мини-группы, чтобы каждый студент получил навык публичных выступлений. Активная

работа обучающихся с сетевыми научными журналами, электронными базами патентов, с сайтами предприятий помогала ребятам увидеть применение теоретических знаний в реальных проектах и производствах.

Для демонстрации своих знаний по изученной теме обучающимся было предложено выполнить индивидуальное задание, связанное с типовым инженерным расчетом. Пример выполнения был подробно разобран на лекции и доступен был студентам в электронном виде. Расчет обязательно нужно было выполнить вручную письменно. Результат своей работы разместить в курсе в системе поддержки учебного процесса вуза. Кроме того, студентам были даны ссылки на интернет — ресурсы открытого доступа для использования в учебных целях: строительные калькуляторы ProstoBuild; бесплатные строительные онлайн калькуляторы <https://stroy-calc.ru>; сервис КАЛК.ПРО и т. д. С помощью различных калькуляторов обучающиеся самостоятельно должны были проверить свой расчет.

Описанные выше технологии работы с учебной и научно-практической информацией применялись в учебном процессе с 2017 года. Каждый год в исследовании участвовало две группы студентов третьего курса специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» с профилем «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» и «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей» с профилем «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

В конце семестра студентам было предложено ответить на десять вопросов анкеты:

1. Работали ли ранее Вы с научными изданиями по строительной тематике, выбранного Вами профиля обучения? (да или нет).
2. Если Вы в вопросе 1 выбрали ответ «да», то отметьте: какой формат журнала Вы использовали? (бумажный или электронный)?
3. Если Вы в вопросе 1 выбрали ответ «да», то укажите цель обращения к научным журналам? (написание научной работы (реферата, курсовой работы, статьи и т. д.); для подготовки к аудиторным занятиям по рекомендации преподавателя; самостоятельное желание узнать больше о выбранной специальности).
4. При поиске информации к презентации Вы пользовались только ресурсами, которые рекомендовал преподаватель? (да или нет).
5. Работали ли Вы ранее с научной электронной библиотекой eLIBRARY.RU? (да или нет).
6. Работали ли Вы ранее с поисковой системой по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин — Академия Google (англ. Google Scholar)? (да или нет).
7. При подготовке презентации обращались ли Вы к современным ресурсам, где указаны современные требования к созданию презентаций для учебы и работы? (Например, курс Майи Андреевой, студенческая инновационная платформа Тюменского индустриального университета <https://www.youtube.com/watch?v=-1NCZEzDIVQ>) (да или нет).
8. Боялись ли Вы выступать с докладом перед аудиторией? (да или нет).
9. Довольны ли Вы командным форматом защиты лабораторных работ? (да или нет, объясните свой ответ).

10. Чтобы Вы порекомендовали добавить в учебный процесс для наиболее успешного освоения дисциплины? (напишите свои замечания и рекомендации).

Результаты

Включение в учебный образовательный процесс современных технологий работы с информацией проводилось в течение пяти лет. В исследовании участвовало 248 студентов. В начале семестра обучающиеся были ознакомлены с системой оценивания всех заданий, которые планировались в течение семестра. Сроки сдачи заданий были установлены в соответствии с аттестациями, предусмотренными учебным планом специальностей.

Таблица 1

Данные о количестве обучающихся, работавших ранее с научными изданиями

Год (количество студентов)	2017 (42 чел.)	2018 (51 чел.)	2019 (44 чел.)	2020 (56 чел.)	2021 (55 чел.)
Количество студентов, которые имели опыт работы с научными изданиями	14 % (6 чел.)	16 % (8 чел.)	32 % (14 чел.)	27 % (15 чел.)	31 % (17 чел.)
Количество студентов, которые уже работали с электронными научными изданиями	7 % (3 чел.)	4 % (2 чел.)	14 % (6 чел.)	27 % (15 чел.)	31 % (17 чел.)

Составлено автором на основе данных исследования

Анализируя данные таблицы 1, видим, что большинство обучающихся с научными изданиями работало впервые. Переход в 2020 году на дистанционный формат обучения привел к увеличению количества студентов, знакомых с научными изданиями в электронном виде.

Целью обращения большинства обучающихся (84 %) к научным изданиям была подготовка рефератов. Для подготовки к аудиторным занятиям по рекомендации преподавателя к научным изданиям обращалось 26 % студентов. И только 4 % учащихся самостоятельно читали научные издания по своей специальности. Постановка заданий по защите лабораторных работ потребовала от студентов активной работы с разными научными журналами и сайтами действующих в настоящее время предприятий и производств.

У 85 % студентов поиск информации к презентации ограничивался списком источников, рекомендованных преподавателем. С научной электронной библиотекой eLIBRARY.RU познакомились впервые 59 % студентов, причем количество таких студентов значительно возросло в 2020–2021 году. С поисковой системой по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин — Академия Google было знакомо всего 7 % обучающихся. Навык работы с современными базами научных статей будет необходим студентам для дальнейшего обучения и работы в быстро меняющемся мире.

При подготовке к презентации 88 % студентов, пользовались только знаниями, полученными в курсах школьной и вузовской информатики. Обучающиеся использовали типовые шаблоны, представленные в PowerPoint, и не соблюдали современные требования к презентациям, применяемым в учебном процессе [14; 15]. При выполнении заданий по сопротивлению материалов студенты знакомы с видеокурсом по подготовке современных эффективных презентаций, подготовленных на студенческой платформе университета.

Страх выступления перед аудиторией испытывали 76 % студентов. Но такое же количество обучающихся одобрило коллективный формат подготовки презентации и защиты лабораторных работ. Учащиеся отметили, что работать в команде интереснее, чувствовали поддержку от своих коллег по мини-группе. Распределение обязанностей помогало обработать большой объем информации за меньшее время. Студентам было психологически комфортно работать в команде и лаборатории, и на защите лабораторных работ.

Исходя из своего опыта работы, обучающиеся рекомендовали внести в учебный процесс работу на современных вычислительных программах и пакетах: ANSYS, ПК Лира, Abaqus и др. А также использовать возможности современных строительных онлайн-калькуляторов.

Обсуждение

Анализ результатов исследования показал, что учащиеся активно включаются в учебный процесс по дисциплине «Соппротивление материалов», организованный с использованием инновационных технологий работы с информацией.

При внедрении современных технологий в работу индивидуальными образовательными траекториями необходимо использование различных цифровых сервисов, образовательных платформ издательств, начальные приемы работы с современными вычислительными инженерными программами и комплексами. Так как в группах теперь будут студенты разных направлений и специальностей, то преподаватель должен рекомендовать студентам не только источники для инженеров-строителей, но и для машиностроения, других нефтегазовых направлений.

Кроме профессиональных знаний студенты смогут получить универсальные навыки самостоятельного поиска и оценки информации. Они научатся анализировать информацию с позиции решения проблемы, структурировать научные знания и представлять их в виде презентаций и интеллект-карт.

Аудиторная и самостоятельная работа в мини-группах позволяет студентам сформировать культуру общения. Учащиеся учатся аргументировать свое мнение по профессиональным темам, проявлять уважение к чужому мнению, оценивать различные ситуации, возникающие в процессе коллективной работы. Кроме того, работая в кооперации, обучающиеся распределяют роли и задачи, работают в роли исполнителя и в роли лидера, приобретают навык коллективной презентации при защите лабораторных работ.

Изучая отдельную техническую дисциплину с применением инновационных образовательных технологий, обучающиеся учатся самостоятельно работать с большими объемами информации, разбивать цель на последовательные задачи, использовать современные цифровые ресурсы, анализировать результаты расчетов, предвидеть последствия ошибок при проектировании, делать выводы на основе конечных результатов и предлагать альтернативные пути устранения ошибок.

Организация учебного процесса с помощью технологии перевернутого обучения, технологии интеллект-карт, технологии самопрезентации, технологии кооперации, технологии поиска информации, технологии организации работы студентов с учебной и научной литературой в разных форматах позволяет сделать обучение интересным и эффективным. Преподаватели не учат студентов, а помогают приобрести обучающимся навыки, которые будут востребованы им даже при смене инженерного профиля в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Круглова Н.Р., Сартаков И.В. Некоторые аспекты анализа опыта цифровизации высшего образования // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т. 10, № 1. С. 3499–3507. DOI: 10.15372/PEMW20200113.
2. Минина В.Н. Цифровизация высшего образования и ее социальные результаты // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2020. Т. 13. Вып. 1. С. 84–101. <https://doi.org/10.21638/spbu12.2020.106>.
3. Мехришвили Л.Л., Ткачева Н.А., Габышева Л.К. Приоритеты политики Российской Федерации в сфере высшего технического образования // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. 2019. № 4. С. 104–114.
4. Ольховая Т.А., Пояркова Е.В. Новые практики инженерного образования в условиях дистанционного обучения // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 8/9. С. 142–154. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-142-154>.
5. Кутрунова З.С. Опыт применения техники интеллект-карты в изучении технической механики и сопротивления материалов // Мир науки. Педагогика и психология, 2020 № 6, <https://mir-nauki.com/PDF/73PDMN620.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/73PDMN620.
6. Егоров П.Н. Практика применения программированного контроля знаний по дисциплине «Сопротивление материалов» в вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». — 2019. — № V4. — С. 37–46. — URL: <http://e-koncept.ru/2019/196036.htm>
7. Плетяго Т.Ю., Остапенко А.С., Антонова С.Н. Педагогические модели смешанного обучения в вузе: обобщение опыта российской и зарубежной практики. Образование и наука. 2019; 21(5): 112–129. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-5-113-130>.
8. Кязимов, К.Г. Цифровая образовательная среда — важное условие подготовки квалифицированных кадров / К.Г. Кязимов. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2021. — 201 с.: схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602624> (дата обращения: 24.07.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-1766-9. — DOI 10.23681/602624. — Текст: электронный.
9. Данейкин Ю.В., Калинин О.Е., Федотова Н.Г. Проектный подход к внедрению индивидуальной образовательной траектории в современном вузе // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 8/9. С. 104–116. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-8-9-104-116>.
10. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Модели смешанного обучения: организационно дидактическая типология // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 5. С. 44–64.
11. Кутрунова З.С., Максимова С.В., Вялкова Е.И. Применение метода развития креативности Митчела Резника в дополнительном профессиональном образовании инженеров // Мир науки. Педагогика и психология, 2019 № 4, <https://mir-nauki.com/PDF/49PDMN419.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

12. Кутрунова З.С., Максимова С.В., Воронов А.А. Опыт преподавания инженерных дисциплин с применением элементов практико-ориентированного подхода «Conceive — Design — Implement — Operate» // Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, номер 1 <http://mir-nauki.com/PDF/08PDMN117.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
13. Maksimova S., Kutrunova Z., Maksimov L., Voronov A. Experience in the use of modern educational technologies in teaching professional disciplines of training direction “Civil Engineering” // MATEC Web of Conferences Volume 106 (2017), International Science Conference SPbWOSCE-2016 “SMART City” St. Petersburg, Russia, November 15–17, 2016 V. Murgul (Ed.) Article Number 09020, Number of page(s)9, Section9, Education and Training in Area of Civil and Construction Engineering, DOI <https://doi.org/10.1051/mateconf/201710609020>.
14. Форд, М. Технологии, которые меняют мир / М. Форд; перевод с английского А. Кардаш. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 268 с. — ISBN 978-5-91657-902-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62385> (дата обращения: 25.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15. Каптерев, А. Мастерство презентации. Как создавать презентации, которые могут изменить мир / А. Каптерев; перевод с английского С. Кировой. — 3-е изд. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-00057-089-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62183> (дата обращения: 25.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Kutrunova Zoya Stanislavovna
Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia
E-mail: Kuryata_zoya@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6310-3048>
РИИЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=727757

The use of modern work methods with information in teaching the strength of materials

Abstract. The article presents an analysis of the modern work methods inclusion with educational and scientific information into the “Resistance of materials” course educational process. Over the course of five years, the author has tested the information search technic, students work organizing technic with educational and scientific literature in different formats, cooperation technic, self-presentation technic to involve students in active work on the theoretical material study necessary for every engineer. The educational process, organized using a blended learning technic encouraged students to work independently, adhering to the discipline studying plan in the semester. Modern technologies for working with information are based on working with scientific electronic libraries, educational platforms, and online scientific publications. Mind mapping technology allows you to optimize the theoretical material studying time. An independently executed mind map helps the student to understand and remember the procedure for calculating structural elements, to systematize the strength characteristics of various materials. Classwork and self-guided work in mini-groups allow students to form a communication culture. Students learn to prove their opinions on professional topics, show respect for others' opinions, and evaluate various situations that arise in the process of teamwork. Collaboration technic encourages learners to assign tasks and roles. Students who work in the executor role and the lead role, acquire the collective presentation skill while defending laboratory work. In the transition to individual educational trajectories, it is necessary to combine various educational technologies for the successful universal and general professional competencies acquisition by students. Various modern digital resources should be included in the educational process for checking purposes of the strength, structural elements, and mechanisms stiffness, and stability problems solution.

Keywords: blended learning technology; mind maps technic; self-presentation technic; cooperation technic; information search technic; students work organizing technic with educational and scientific literature in different formats; strength of materials