

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

2020, №6, Том 8 / 2020, No 6, Vol 8 <https://mir-nauki.com/issue-6-2020.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/73PDMN620.pdf>

DOI: 10.15862/73PDMN620 (<http://dx.doi.org/10.15862/73PDMN620>)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

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

**For citation:**

Kutrunova Z.S. (2020). Mind map technique experience in the engineering mechanics and resistance of materials study. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 6(8). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/73PDMN620.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/73PDMN620

УДК 378

ГРНТИ 14.35.09

**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](mailto:Kuryata_zoya@mail.ru)

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

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=727757](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=727757)

## Опыт применения техники интеллект-карты в изучении технической механики и сопротивления материалов

**Аннотация.** В статье представлен опыт применения техники интеллект-карт в учебном процессе дистанционного формата. Целью исследования являлся анализ результатов применения технологии интеллект-карт в преподавании технической механики и сопротивления материалов в формате дистанционного обучения. В исследовании приняло участие двенадцать учебных групп, всего 324 студента. Интеллект-карты студенты выполняли по теоретическому материалу двух инженерных дисциплин «Техническая механика» и «Сопротивление материалов». Автор организовал студентам большой объем теоретического материала по разделам изучаемых дисциплин: презентации, ссылки на различные профессиональные интернет-ресурсы, ссылки на статьи в электронных профессиональных журналах. Студенты второго и третьего курсов направления «Строительство» выполняли интеллект-карты по правилам составления интеллект-карт. Обучающиеся предоставляли самостоятельно выполненные интеллект карты на проверку через систему поддержки учебного процесса в сроки контрольных точек, которые установлены в рабочих программах дисциплин. Преподаватель проверял первую интеллект-карту каждого студента, писал подробный отзыв по объему информации и правильности выполнения работы. На онлайн-лекции указывались общие ошибки обучающихся при создании интеллект-карт. Всего студентами было выполнено 1413 интеллект-карт. В конце семестра студентам была предложена анкета из двенадцати вопросов. Отвечая на вопросы, студенты указали на положительные и отрицательные стороны такого подхода к изучению теоретического материала. Большинству студентов (87 %) понравилось работать по современной методике работы с большими объемами информации. 33 % обучающихся освоили различные электронные сервисы создания интеллект-карт. Все

студенты изучили необходимый теоретический материал и освоили его на достаточном уровне, выполняя творческую работу. Кроме того, использование разноцветных интеллект-карт в учебном процессе улучшало психологическое состояние обучающихся в условиях удаленного обучения.

**Ключевые слова:** интеллект-карты; современная организация работы с информацией; дистанционное обучение; техническая механика; сопротивление материалов

## Введение

Цифровые технологии стремительно становятся неотъемлемой частью современного образования. Большие потоки стремительно меняющейся информации требуют от человека гибкости мышления и принятия нестандартных решений. Соответственно, новая реальность требует новых подходов к обучению. Но задача инженерного образования остается прежней: подготовить выпускников к успешной профессиональной деятельности. Для настоящего инженера важно общее представление поставленной задачи, быстрое нахождение способов решения, выбор расчетной методики, приобретение новых навыков в различных областях жизни. Процессы проектирования и производства непрерывно совершенствуются. Умение работать в команде, обладание хорошими коммуникативными навыками, самостоятельное творческое мышление – это необходимые навыки успешной работы в любой современной отрасли производства.

Применяя стандартные методы, можно обучить общему алгоритму решения инженерных задач, можно научить работать со специализированными программами и вычислительными пакетами. Кроме этого, надо дать обучающемуся возможность получить компетенции, которые помогут ему непрерывно учиться и развиваться в течение всей его жизни. Для этого в современном обучении в очном формате широко применялись интерактивные методы [1; 2].

В сегодняшней ситуации с пандемией преподавателям и студентам пришлось экстренно погрузиться в дистанционное обучение [3]. В связи с этим потребовались новые активные способы закрепления теоретических знаний и практических навыков [4; 5]. Анализ литературы показывает, что интеллект-карты нашли широкое применение в учебном процессе вузов. Техника создания интеллект-карт применена в онтологическом инжиниринге [6], в преподавании иностранных языков [7], в профессиональной подготовке студентов [8], в обучении русскому языку как иностранному [9]. При составлении интеллект-карт обучающиеся лучше видят взаимосвязи между новыми понятиями и уже имеющимися знаниями. Техника применения создания интеллект-карт позволяет преподавателю и студенту увидеть проблемные места в усвоении учебного материала, установить обратную связь, получить удовольствие от процесса создания красивой и информативной интеллект-карты. Процесс создания интеллект-карт призван стимулировать воображение и способствовать поиску нестандартных решений.

Целью исследования является анализ результатов применения технологии интеллект-карт в преподавании технической механики и сопротивления материалов в формате дистанционного обучения.

Исследования по применению техники интеллект-карт в преподавании дисциплин «Основы технической механики» и «Сопротивление материалов» в литературе отсутствуют.

## Методы

Дистанционное обучение потребовало изменить формат подачи и закрепления теоретического материала. Используя методику «перевернутого класса», преподаватель

выкладывал в электронный курс в системе поддержки учебного процесса на сайте вуза материалы для подготовки к лекции за две недели до даты онлайн-лекции. Преподаватель организовывал студентам достаточно большой объем информации. Материалами для подготовки к лекции были презентации, учебный материал пособий и учебников, ссылки на сайты реальных строительных предприятий, ссылки на статьи в электронных специализированных журналах. Студенты должны были предварительно ознакомиться с новым учебным материалом и посетить лекции по всему разделу дисциплины. Затем обучающиеся должны были сделать самостоятельно интеллект-карту по соответствующим правилам.

Правила выполнения интеллект карт также были предварительно размещены в электронном курсе в системе поддержки учебного процесса. Лист формата А4 можно использовать только горизонтально. В центре листа печатными буквами должна быть записана основная тема. Использовать в работе надо не менее трех цветов. Необходимо писать только ключевые слова и словосочетания. Максимально использовать рисунки и формулы, расчетные схемы стержней, балок и рам. Ветви карты располагать по кругу от названия основной темы. Можно использовать стрелочки и соединительные линии, чтобы связывать между собой понятия, расположенные на разных ветвях карты. Кроме того, преподаватель на лекции показал правильно выполненные интеллект-карты. Также студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по сути работы и сроках сдачи.

Обучающимся была предоставлена возможность выбора: в каком формате выполнять интеллект-карту. Студенты могли воспользоваться электронными сервисами, которые предоставляют пробный период или бесплатно сделать некоторое количество интеллект-карт, такими как Xmind, Draw.io, Mindmeister, Simple Mind, Coggle, Mindjet, iMindMap, Mindmap, Mapul, Mindomo. Обучающиеся также имели возможность выполнять интеллект-карты вручную или с помощью программы подготовки презентаций Microsoft Office PowerPoint.

По дисциплине «Основы технической механики» студенты второго курса должны были за семестр выполнить пять интеллект-карт по темам «Геометрические характеристики плоских сечений», «Осевое растяжение-сжатие», «Кручение», «Плоский изгиб. Расчеты на прочность», «Плоский изгиб. Расчеты на жесткость», «Напряженное и деформированное состояние в точке».

По дисциплине «Сопротивление материалов» студенты третьего курса также за семестр должны были выполнить пять карт по следующим темам: «Косой изгиб», «Внецентренное действие продольных сил», «Изгиб с кручением», «Динамическое действие нагрузок», «Расчет на устойчивость».

Обучающиеся сдавали интеллект-карты к определенному сроку – к завершению изучения темы. Используя интеллект-карты, студенты отвечали на онлайн-занятия на теоретические вопросы и могли использовать информацию с интеллект-карт для решения практических задач. Преподаватель после проверки работ указывал студентам на недостатки в интеллект-картах и просил обучающихся учесть все его замечания в последующих работах.

В исследовании принимало участие двенадцать учебных групп. Из них девять групп составили студенты второго курса и три группы – студенты третьего курса. Всего 324 студента. Все студенты учились на направлении «Строительство».

В исследовании учитывалось количество интеллект-карт, сделанных обучающимися вручную и с помощью специализированных программ. Также анализировались следующие параметры: соответствие правилам создания интеллект-карт, полнота теоретического материала, оригинальные представления информации.

В конце семестра студентам была предложена анкета. В анкетировании участвовали 324 студента. Обучающиеся должны были ответить на двенадцать вопросов:

1. Если бы у Вас был выбор конспектировать лекционный материал за лектором или самостоятельно составлять интеллект-карту, то чтобы Вы выбрали? (ответы: конспектирование, интеллект-карта).
2. Если Вы в вопросе 1 выбрали ответ «конспектирование», то объясните свой выбор.
3. Если в вопросе 1 Вы выбрали ответ «интеллект-карта», то объясните свой выбор.
4. Сколько раз Вы пересматривали теоретический материал при составлении интеллект-карты? (ответы: 1, 2, 3, 4, больше четырех раз).
5. Какие затруднения Вы испытывали, составляя интеллект-карты? (множественный выбор: тратил очень много времени на обдумывание, не мог выделить ключевые слова, не мог нарисовать рисунки, все выше перечисленное, не испытывал затруднений).
6. Понравилось ли Вам работать с цветом при создании интеллект-карты? (да или нет).
7. Помог ли Вам отзыв преподавателя на первую интеллект-карту в Вашей дальнейшей работе над созданием интеллект-карт? (да или нет).
8. Сколько раз Вы переделывали свою интеллект-карту по собственной инициативе или после отзыва преподавателя? (ответы: 0 – сделал правильно сразу, 1 раз, 2 раза, 3 раза, более трех раз).
9. Будете ли Вы самостоятельно использовать технику интеллект-карт при изучении других дисциплин? (да или нет).
10. Будете ли Вы самостоятельно использовать технику интеллект-карт при подготовке к публичным выступлениям, защите проекта, защите выпускной квалификационной работы? (да или нет).
11. Испытывали ли Вы радость от результатов своей работы? От процесса создания интеллект-карты? (да или нет, прокомментируйте свой ответ).
12. Понравилось ли Вам осваивать новые электронные сервисы для создания интеллект-карт?

### Результаты

За один учебный семестр студенты второго и третьего курсов должны были выполнить 1620 интеллект-карт. Но было по факту выполнено 1413 интеллект-карт. Дисциплина «Основы технической механики» у студентов второго курса завершается зачетом. Для получения зачета необходимо набрать минимальный проходной балл, поэтому часть студентов не выполнила интеллект-карты по всем разделам дисциплины, всего было выполнено 1023 карты. Дисциплина «Сопrotивление материалов» у студентов третьего курса завершается экзаменом, поэтому все студенты выполнили по пять интеллект-карт, всего было выполнено 390 карт.

Отвечая на первый вопрос анкеты 87 % студентов (282 человека) выбрали самостоятельное составление интеллект-карты по изучаемым темам. Свой выбор они объясняли так: работать интересно, новый и полезный инструмент, реально заставляет самостоятельно думать, люблю рисовать, лучше запоминается материал в таком виде, не надо много писать, получил много полезной информации, не теряю время зря, можно быстро вспомнить информацию по интеллект-карте, скучно писать лекции под диктовку.

Но 13 % (42 студента) выбрали конспектирование лекции за преподавателем и объяснили свой выбор: преподаватель даёт только нужную информацию, не надо тратить время

на поиск и чтение «лишней» информации, не люблю рисовать, не умею работать на компьютере, не хочу изучать дополнительные программы, привык писать под диктовку, нет цветных ручек и карандашей.

Действительно, составление интеллект-карт требует от обучающегося умственного напряжения, вдумчивого чтения учебного материала, наличия чистого листа формата А4, цветных ручек или карандашей, желания учиться и получать новый опыт.

**Таблица 1**

**Количество обращений студента  
к теоретическому материалу при создании интеллект-карты**

1 просмотр	2 просмотра	3 просмотра	4 просмотра	Более четырех просмотров
34 студента (10,5 %)	71 студент (21,9 %)	107 студентов (33 %)	74 студента (22,8 %)	38 студентов (11,8 %)

*Составлено автором на основе данных исследования*

Анализируя данные таблицы 1, видим, что создание интеллект-карты требует у большинства обучающихся (89,5 %) многократного обращения к теоретическому материалу. Создавая интеллект-карты, студент учится выделять основное в большом объеме информации, устанавливать связи между разными частями материала, находить взаимосвязи и аналогии с другими понятиями и расчетными формулами.

**Таблица 2**

**Трудности при составлении интеллект-карт (множественный выбор)**

Трудности при составлении интеллект-карт	Количество студентов, испытывающих затруднения (% от общего количества студентов)
тратил очень много времени на обдумывание	22 %
не мог выделить ключевые слова	33 %
не мог нарисовать рисунки	28 %
все выше перечисленное	37 %
не испытывал затруднений	46 %

*Составлено автором на основе данных исследования*

Отвечая на пятый вопрос анкеты студенты могли выбрать несколько вариантов ответа. На основании анализа данных таблицы 2 заключаем, что большинство обучающихся испытывали различные проблемы при работе над интеллект-картами.

Студенты должны были сдавать интеллект-карты на проверку по мере прохождения учебного материала в соответствии с рабочей программой дисциплины. Обучающиеся загружали свои работы в систему поддержки учебного процесса, разработанную на базе Moodle. Преподаватель проверял первую интеллект-карту каждого студента, писал каждому студенту подробный отзыв, указывал на ошибки, рекомендовал исправить ошибки и сдать снова. Затем на онлайн-лекции преподаватель давал общие пояснения и рекомендации по исправлению часто встречающихся ошибок на примере интеллект-карты одного студента. 78 % студентов отметили, что отзыв преподавателя на первую интеллект-карту помог уже не делать ошибок при составлении последующих карт.

Большинство обучающихся (75 %) делали интеллект-карты и переделывали их несколько раз, добавляли информацию, структурировали теоретический материал.

87 % студентов планируют самостоятельно использовать технику интеллект-карт при дальнейшем обучении, а также при подготовке к публичным выступлениям, защите проекта, защите выпускной квалификационной работы.

74 % обучающихся испытывали радость от результатов своей работы и от процесса создания интеллект-карт. В комментариях студенты написали, удобно пользоваться компактно



записанным теоретическим материалом при выполнении практических расчетов. Еще понравилось, что интеллект-карта может быть у каждого своя – индивидуальная.

Интеллект-карты студенты могли выполнять разными способами и с помощью разных сервисов и программ. Результаты выбора студентами инструментов для выполнения интеллект-карт представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Распределение интеллект-карт по инструменту создания**

Интеллект-карты, выполненные с помощью специальных электронных сервисов Xmind, Draw.io, Mindmeister, Simple Mind, Coggle, Mindjet, iMindMap, Mindmup, Mapul, Mindomo	Интеллект-карты, выполненные в Microsoft Office PowerPoint.	Интеллект-карты, выполненные вручную
33 % (466)	24 % (339 карт)	43 % (608 карт)

*Составлено автором на основе данных исследования*

Анализируя результаты, представленные в таблице 3, видим, что студенты активно пользовались компьютерными программами и новыми специальными сервисами. В основном студенты пользовались бесплатным пробным периодом или бесплатной возможностью сделать доступное количество карт в каждом электронном сервисе.

74 % студентов написали, что довольны возможностью выбора инструмента для создания интеллект карт. 26 % обучающихся написали, что им больше понравилось выполнять интеллект-карты от руки. Ручной способ создания интеллект-карты выбирали студенты, умеющие хорошо рисовать и писать печатными буквами. Они отметили, что, рисуя разными цветами на бумаге, они испытывали удовольствие, им нравился процесс работы, хотелось показать результаты своего труда друзьям и родственникам.

**Обсуждение**

Анализируя результаты исследования опыта применения техники интеллект-карт в учебном процессе дистанционного формата, приходим к выводу, что техника интеллект-карт в преподавании технической механики и сопротивления материалов в формате дистанционного обучения может быть успешно применена. В исследовании приняло участие двенадцать учебных групп, всего 324 студента. Обучающимися было выполнено 1413 интеллект-карт. Применение техники интеллект-карт требует от преподавателя разработки дополнительных материалов по организации работы с интеллект-картами. Необходимо подготовить для студентов достаточно большой объем теоретического материала по разделам изучаемых дисциплин: презентации, ссылки на различные профессиональные интернет-ресурсы, ссылки на статьи в электронных профессиональных журналах. Студенты перед составлением интеллект-карт должны быть ознакомлены с правилами создания интеллект-карт. Также при проверке первых результатов преподаватель должен достаточно подробно объяснить студенту его ошибки и дать возможность их исправить. На онлайн-лекции нужно указывать общие ошибки обучающихся при создании интеллект-карт. По результатам анкетирования, которое было проведено в конце исследования, можно сделать вывод о принятии большинством студентов техники интеллект-карт при изучении теоретического материала. Большинству студентов (87 %) понравилось работать по современной методике работы с большими объемами информации. 33 % обучающихся освоили различные электронные сервисы создания интеллект-карт. Все студенты изучили необходимый теоретический материал и освоили его на достаточном уровне, выполняя творческую работу. Также использование разноцветных интеллект-карт в учебном процессе улучшало психологическое состояние обучающихся в условиях удаленного обучения. Психологами установлено, что цветовые изображения

стимулируют гармоничную работу правого и левого полушарий мозга, уравнивая лингвистические и визуальные навыки человека [10].

## ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. 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.
3. Университетские преподаватели и цифровизация образования: накануне дистанционного форс-мажора / Р.Н. Абрамов, И.А. Груздев, Е.А. Терентьев [и др.] // Университетское управление: практика и анализ. 2020. Т. 24, № 2. С. 59–74. DOI: 10.15826/umpra.2020.02.014.
4. Каверзнева Т.Т., Леонова Н.А., Пшеничная С.В., Согонов С.А., Лисаченко Д.А. Обучение студентов вузов средствами онлайн-технологий. Журнал "образование и наука". 2020; 22(7): 125–147. (На Руси.) <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2020-7-125-147>.
5. Огурцова Е.В., Тугушева Р.Р., Фирсова А.А. Инновационные спилловер-эффекты информационно-коммуникационных технологий в высшем образовании // Перспективы науки и образования. 2019. № 6 (42). С. 409–421. doi: 10.32744/pse.2019.6.34.
6. Гаврилова Т.А. Визуально-аналитическое мышление и интеллект-карты в онтологическом инжиниринге / Т.А. Гаврилова, Э.В. Страхович // Онтология проектирования. – 2020. – Т. 10, №1(35). – С. 87–99. – DOI: 10.18287/2223-9537-2020-10-1-87-99.
7. Сердюкова Н.А., Серикова Ю.В. Ментальные карты как эффективный прием в преподавании иностранного языка // статья в сборнике трудов Международной научно-практической конференции «Приоритетные направления научных исследований. анализ, управление, перспективы», Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС" (Уфа), 2020. – С. 181–183.
8. Никитина С.О. Использование технологии mind maps в подготовке студентов профессионального обучения / Никитина С.О., Шарафутдинов А.М., Короткова М.В., Коршунов Д.А. // Глобальный научный потенциал (Фонд развития науки и культуры (Тамбов)), № 7 (100), 2019, С. 62–71.
9. Юаньюань Фань, Е.Н. Тарасова Особенности работы с грамматическими омонимами на занятиях по русскому языку как иностранному в китайской аудитории / Юаньюань Фань, Е.Н. Тарасова // Наука и школа. – 2020. – С. 179–184.
10. Бьюзен, Тони. Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления / Тони Бьюзен: пер. с англ. Ю. Константиновой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 208 с.

**Kutrunova Zoya Stanislavovna**  
Industrial university of Tyumen, Tyumen, Russia  
E-mail: [Kuryata\\_zoya@mail.ru](mailto:Kuryata_zoya@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6310-3048>  
РИИЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=727757](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=727757)

## **Mind map technique experience in the engineering mechanics and resistance of materials study**

**Abstract.** The article presents the mind maps technique experience in the online educational process. The study aimed to analyze the mind map technology use results in the teaching engineering mechanics and resistance of materials as an online educational process. The study involved twelve study groups, a total of 324 students. Mind maps were performed by students on the theoretical material of two engineering disciplines "Technical Mechanics" and "Resistance of Materials". The author organized a large amount of theoretical material for the students according to the studied disciplines sections: presentations, links to various professional Internet resources, links to articles in electronic professional journals. Second and third years students of the "Construction" study field performed mind maps according to the drawing up mind map rules. The trainees provided self-made mind maps for verification through the educational process support system within the checkpoints deadlines that were set in the disciplines' work programs. The professor checked each student's first mind map, wrote a detailed review on the amount of information and the work accuracy. The online lectures highlighted common students' mistakes in creating mind maps. In total, 1413 mind maps were performed by students. At the end of the semester, students were offered a twelve-question questionnaire. Answering the questions, the students pointed out the positive and negative sides of the mind maps approach to the theoretical material study. Most of the students (87 %) liked to work according to the modern working method with large amounts of information. 33 % of students have mastered various electronic services for creating mind maps. All students studied the necessary theoretical material and mastered it at a sufficient level, performing creative work. Besides, the multi-colored intelligence cards use in the educational process improved the students' psychological state in online education conditions.

**Keywords:** mind maps; modern organization of work with information; online education; engineering mechanics; the resistance of materials