

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт социально-гуманитарных технологий
Направление подготовки 38.02.04 Менеджмент
Кафедра инженерного предпринимательства

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Проектирование комплекса образовательных технологий для профиля магистерской программы «Эффективное управление ресурсами»

УДК 005.932

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗАМ4Б	Данилова Наталья Евгеньевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Т.В. Калашникова	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Н.В. Черепанова	к.фил.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИП	С.В. Хачин	к.т.н.		

Томск – 2016г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код рез.- та	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
Р1	Способность применять теоретические знания, связанные с основными процессами управления развитием организации, подразделения, группы (команды) сотрудников, проекта и сетей; включающие в себя современные подходы по формированию комплексной стратегии развития предприятия, в том числе в условиях риска и неопределенности
Р2	Способность воспринимать, обрабатывать, анализировать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями управления; выявлять и формулировать актуальные научные проблемы в различных областях менеджмента; формировать тематику и программу научного исследования, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой; представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада
Р3	Способность анализировать поведение экономических агентов и рынков в глобальной среде; использовать методы стратегического анализа для управления предприятием, организацией, группой; формировать и реализовывать основные управленческие технологии
Р4	Способность использовать количественные и качественные методы для управления бизнес- процессами и оценки их эффективности; проектировать и управлять системой, частью системы, или процессом удовлетворяющими внутренние и внешние потребности предприятия, организации; идентифицировать, формулировать и решать производственные задачи, включающие в себя материальные, человеческие и экономические параметры
Р5	Способность управлять финансовыми ресурсами предприятия; использовать современный инструментарий для диагностики финансово-хозяйственной деятельности и разработки финансовой стратегии развития предприятия и организации; владеть современными способами оценки эффективности

	инвестиционных программ, проектов
P6	Способность к сопровождению бизнес- процессов в разных сферах менеджмента по- средством управления психологическим микроклиматом в организациях; к само актуализации творческого потенциала работников в процессе управления, к осмыслению, прогнозированию развития и решению производственных, трудовых, межличностных конфликтов
P7	Умение сочетать управленческие, технические, экономические и др. знания для создания конкурентных преимуществ своей организации или подразделения
<i>Общекультурные компетенции</i>	
P8	Способность применять современные методы и методики преподавания дисциплин; разрабатывать рабочие программы и методическое обеспечение для преподавания экономических и управленческих дисциплин
P9	Способность понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности, развивать свой общекультурный и профессиональный уровень
P10	Способность эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды, в том числе международной, по междисциплинарной тематике, обладая навыками публичных деловых и научных коммуникаций, а также руководить командой, подразделением, предприятием, организацией, эффективно используя современные подходы управления персона- лом
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P11	Способность владеть иностранным языком как средством профессионального общения, на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде с пониманием культурных, языковых и социально – экономических различий деловой культуры разных стран.
P12	Готовность следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам управленческой деятельности

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт социально-гуманитарных технологий
Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент (управление проектами)
Кафедра инженерного предпринимательства

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
Хачин С.В.

(Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

Студенту:

Группа	ФИО
ЗАМ4Б	Даниловой Наталье Евгеньевне

Тема работы:

Проектирование комплекса образовательных технологий для профиля магистерской программы «Эффективное управление ресурсами»	
Утверждена приказом директора ИСГТ	№ 3048/с от 19.04.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:
--

9 июня 2016

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ;

Исходные данные к работе	публикации в периодической печати, отчетность организации, самостоятельно собранный материал
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (соотносится с названием параграфов или задачами работы).	

- оценить необходимость подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами;
- выявить необходимость использования современных образовательных технологий в вузах;
- исследовать используемые образовательные технологии в Техническом университете Делфта;
- проанализировать особенности организации учебного процесса в Техническом университете Делфта;
- разработать комплекс современных образовательных технологий;
- применить разработанный комплекс к дисциплинам «Основы ресурсоэффективности» и «Managerial Decision Modeling».

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.02.2016
---	------------

Задание выдал руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Калашникова Татьяна Владимировна	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗАМ4Б	Данилова Наталья Евгеньевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 110 с, 6 рис., 7 табл., 61 источник, 4 приложения.

Ключевые слова: образовательные технологии, интерактивные формы обучения, практико-ориентированное обучение, компетенции, проблемно-ориентированное обучение, проектно-организованное обучение, моделирование, симуляторы, геймификация, обучение на основе игр.

Объектом исследования являются образовательные технологии.

Предметом исследования является образовательные технологии, используемых в Техническом университете Делфта.

Цель работы – разработать комплекс современных образовательных технологий для подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами.

В результате работы был разработан комплекс современных интерактивных образовательных технологий, для подготовки специалистов в вузах, а также представлен пример использования разработанного комплекса на дисциплинах «Основы ресурсоэффективности» и «Managerial Decision Modeling».

Разработанный комплекс может быть использован высшими учебными заведениями для подготовки специалистов различных направлений, а разработанные руководства по изучению дисциплин могут служить примерами внедрения представленных образовательных технологий в образовательный процесс, а также примерами составления руководств по изучению различных дисциплин, в чем и заключается практическая значимость работы.

Оглавление

Введение.....	9
1 Использование современных образовательных технологий при подготовке специалистов в области эффективного управления ресурсами	13
1.1 Необходимость подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами	13
1.2 Преимущества использования современных образовательных технологий	23
2 Опыт организации образовательного процесса в Техническом университете Делфта	30
2.1 Используемые образовательные технологии	30
2.2 Особенности организации учебного процесса.....	57
3 Разработка и адаптация комплекса образовательных технологий для подготовки специалистов в области управления ресурсами.....	67
3.1 Разработка комплекса образовательных технологий	67
3.2 Адаптация комплекса образовательных технологий к дисциплинам «Основы ресурсоэффективности» и «Managerial Decision Modeling»	74
Задание для раздела «Социальная ответственность».....	89
Раздел «Социальная ответственность»	91
Заключение	99
Список публикаций студента.....	102
Список использованных источников	104
Приложение А Список компетенций руководителя, специалиста в области эффективного распределения ресурсов	111
Приложение Б Руководство по изучению дисциплины, разработанное для	

дисциплины «Основы ресурсоэффективности»	113
Приложение В Руководство по изучению дисциплины, разработанное для дисциплины «Managerial Decision Modeling»	122
Приложение Г Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке.....	127

Введение

В настоящее время перед государствами, бизнесом и университетами стоит задача устойчивого развития человечества и ответственного использования всех видов ресурсов, значимость которой подчеркивается на различных международных конференциях и отражающаяся в международных и повсеместных указах, резолюциях и декларациях. Решающая роль в достижении запланированных результатов отводится образованию, так как именно из данной системы выходят будущие ученые, бизнесмены и чиновники. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, как университет ресурсоэффективных технологий, нуждается в разработке образовательных программ, способных ответить данным требованиям внешней среды. Таким образом, перед университетом стоит задача создания образовательных программ для подготовки специалистов нового поколения, способных реализовать цели устойчивого развития.

Для решения поставленной задачи Институтом социально-гуманитарных технологий был разработан и представлен Мега проект «Responsible Research Management» на период с 2015 по 2017 годы, одной из целей которого является создание нового профиля магистерской программы «Эффективное управление ресурсами». Особенностью данной программы станет формирование у обучающихся компетенций в области эффективного и ответственного управления ресурсами через использование в образовательном процессе современных интерактивных образовательных технологий. Работа над проектом ведётся исследователями и преподавателями, работающими по трем основным направлениям: управление ресурсами (включая управление человеческими и природными ресурсами), ответственное управление инновациями и корпоративная и социальная ответственность. Проект направлен на консолидацию

представленных трех направлений и создание единой научной базы ответственного управления ресурсами. В разработке и реализации проекта также непосредственно задействованы зарубежные университеты, такие как Венский технический университет (Австрия), Ольборгский университет (Дания) и Технологический университет Карлсруэ (Германия). Ответственным за выполнение рассматриваемой в работе задачи проекта «Разработка и внедрение образовательных технологий, способных сформировать компетенции в области ответственного управления ресурсами» является президент Ассоциации инженерного образования России, ректор ТПУ в 1990-2008 гг. Похолков Юрий Петрович.

При написании данной работы были использованы научная и учебно-методическая литература, статьи в периодических изданиях, индексируемых международной базой Scopus и российской базой РИНЦ, нормативно-законодательные акты РФ, а также международные декларации и резолюции. Основными источниками, раскрывающими сущность задач устойчивого развития человечества являлись Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», Стратегия развития ЕС «Европа 2020 – Стратегия устойчивого и разумного развития и процветания», «Римская декларация ответственных НИР и инноваций 2014 года», программа развития ЕС «Горизонт 2020» и «Льондская декларация». Среди отечественных источников – Указ Президента РФ от 01.04.1996 № 440 «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию».

Отечественный опыт использования образовательных технологий в вузах рассмотрен на основе статей в периодической печати Кириллова Н.П., Дульзона А.А., Похолкова Ю.П., Григораш О.В., Толкачева К.К., Лаврентьева С.Ю. также был рассмотрен законодательный документ, регламентирующий федеральные государственные стандарты высшего профессионального образования. Для разработки комплекса

образовательных технологий и рекомендаций по совершенствованию образовательного процесса через внедрение разработанного комплекса были рассмотрены труды зарубежных ученых, имеющих опыт внедрения интерактивных образовательных технологий, таких как Александру Иосуп, Акиноглу О., Зихерманн Г., Каннингем К., а также информация с официального сайта Технического университета Делфта. Возможности и преимущества использования определенных инструментов моделирования и симуляции были рассмотрены также в сети Интернет на официальных сайтах программ, таких как NetLogo, Simio, Risk Solver Pro and Platform.

Цель работы – разработать комплекс современных образовательных технологий для подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами. Для достижения цели работы были поставлены и решены следующие задачи:

- оценить необходимость подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами;
- выявить необходимость использования современных образовательных технологий в вузах;
- исследовать используемые образовательные технологии в Техническом университете Делфта;
- проанализировать особенности организации учебного процесса в Техническом университете Делфта;
- разработать комплекс современных образовательных технологий;
- применить разработанный комплекс к дисциплинам «Основы ресурсоэффективности» и «Managerial Decision Modeling».

Объектом исследования являются образовательные технологии.

Предметом исследования являются образовательные технологии, используемых в Техническом университете Делфта.

В результате работы был разработан комплекс современных интерактивных образовательных технологий, для подготовки специалистов в

вузах, а также представлен пример использования разработанного комплекса на дисциплинах «Основы ресурсоэффективности» и «Managerial Decision Modeling».

Разработанный комплекс может быть использован высшими учебными заведениями для подготовки специалистов различных направлений, а разработанные руководства по изучению дисциплин могут служить примерами внедрения представленных образовательных технологий в образовательный процесс, а также примерами составления руководств по изучению различных дисциплин, в чем и заключается практическая значимость работы.

Результаты работы были переданы директору ИСГТ для дальнейшего использования.

В процессе работы были использованы следующие методы исследования: наблюдение, сравнение, изучение материалов научных и периодических изданий по проблеме, документальный анализ, обобщение отечественной и зарубежной практики, интервьюирование и опрос экспертов.

1 Использование современных образовательных технологий при подготовке специалистов в области эффективного управления ресурсами

1.1 Необходимость подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами

Стремительный экономический рост в 70-е годы привел к неблагоприятным последствиям для окружающей среды, которые подтолкнули экспертов со всего света к неотложным поискам мер по сохранению качества жизни на Земле в будущем. Необходимость устойчивого развития привела к созданию нескольких программ в различных концах света по реализации политики в области защиты окружающей среды. Также была создана концепция устойчивого развития. Как было определено еще в 1987 году, председателем Всемирной комиссии окружающей среды и развития премьер министром Норвегии, суть устойчивого развития заключается в следующем: «Это такое развитие, которое удовлетворяет потребности нынешних поколений, не ставя под угрозу способность будущих поколений также удовлетворять свои потребности».¹ Устойчивое развитие, это концепция, основанная на трех составляющих, тесно связанных между собой: общество, экономика и окружающая среда. Основным принципом является создание условий для равноправного экономического и социального развития стран. Осуществление данного принципа позволит развивающимся странам занять достойное место в международной и глобальной экономике и усовершенствовать собственные системы

¹ Report of the World Commission on the Environment and Development: Our Common Future, 1987 [Электронный ресурс] URL: <http://www.un-documents.net/our-common-future> / (дата обращения: 23.05.2016)

здравоохранения и образования. Помимо этого, в докладе также выделяется важность и необходимость ответственного управления энергетическими и прочими ограниченными ресурсами планеты.

Спустя практически тридцать лет в 2015 году уже 193 страны Генеральной Ассамблеи ООН приняли резолюцию под названием «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (англ. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development). В официальной программе конференции был определен набор Целей устойчивого развития (ЦУР). Под термином «устойчивое развитие» предполагается все тот же процесс объединения трех основных составляющих – экономической, экологической и социальной. Данная концепция подразумевает принятие мер по продвижению ответственного управления и использования ограниченных экологических, природных, энергетических и материальных ресурсов, а также принятие мер направленных на сохранение стабильности социо- и культурных систем и поддержание целостности биологических и физических природных систем. Посредством международного сотрудничества, на период с 2015 по 2030 годы планируется достичь 17 глобальных целей, среди которых:

1. Ликвидация нищеты повсеместно и во всех ее формах;
2. Ликвидация голода повсеместно, обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства и безопасности продуктов питания;
3. Обеспечение высокого уровня здравоохранения, продвижение принципов здорового образа жизни, содействие благополучию населения вне зависимости от возрастных категорий;
4. Обеспечение доступного, качественного образования повсеместно, стимулирование обучения на протяжении всей жизни;
- ...
6. Обеспечение рационального использования запаса пресной воды;

7. Обеспечение доступной и надежной энергии по принципу энергоэффективного использования ресурсов с преобладанием альтернативных (возобновляемых) источников энергии;

8. Обеспечение долгосрочного, всеобъемлющего и устойчивого экономического роста, а также достойной, производительной и полной занятости населения;

9. Создание инфраструктуры, основанной на принципах устойчивого развития и ответственных инновациях;

...

12. Обеспечение моделей рационального и ответственного производства и потребления;

...

14. Рациональное использование и сохранение океанов, морей и морских ресурсов согласно принципам устойчивого развития;

15. Поддержание экосистемы суши и обеспечение ее рационального использования, ответственного управления лесными ресурсами, борьба с деградацией земель и опустыниванием, с сокращением биологического разнообразия;

16. Обеспечение эффективного и устойчивого развития организаций различного уровня;

17. Организация международного сотрудничества по достижению принципов мирового устойчивого развития. ²

Работа по достижению целей началась с 1 января 2016 года, и планируется, что часть целей будет достигнута даже ранее установленного

² Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]: Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей (от 25.09.2015). URL: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&referer=/english/&Lang=R (дата обращения: 23.05.2016)

срока. В своих совместных научных трудах американский и немецкий ученые Эрик Ханушек и Людгер Воссманн обращают особое внимание на значение четвертой цели – образование. Ханушек и Воссманн утверждают, что наиболее важной детерминантой экономического роста любой страны является «научный капитал» населения, который определяется как совокупность знаний и навыков населения этой страны.³ Осуществление образовательной цели как первоочередной создаст условия для экономического развития и приобретения необходимых ресурсов для достижения всех последующих целей устойчивого развития в будущем – с повышением уровня образования повысится также осознание населения необходимости и неотложности разумного и устойчивого управления ресурсами. А подготовка специалистов в области эффективного и ответственного управления ресурсами является прямым оружием по борьбе с бедностью и голодом, которое позволит обеспечить более стабильный экономический рост, улучшит состояние здоровья человечества и сократит неравенство между странами, а значит, цели повышения качества и уровня образования населения в Резолюции должно быть отдано первостепенное значение.⁴

О первоочередной важности образовательной составляющей также пишут и российские ученые. Примером может служить «тройная спираль» взаимодействия науки, бизнеса и власти. Корни единства данной спирали, как предполагают ученые, лежат в образовании, так как именно из данной системы выходят будущие ученые, бизнесмены и чиновники. И если, на

³ Hanushek E., Woessmann L. The knowledge capital of Nations: Education and the Economics of Growth. – Wiley, April 2015. – 272 P.

⁴ Hanushek E., Woessmann L. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation [Электронный ресурс] // Springer Science+Business Media. Интернет-журнал. 14.07.2012. URL: [http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2BWoessmann%202012%20JEconGrowth%2017\(4\).pdf](http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2BWoessmann%202012%20JEconGrowth%2017(4).pdf) (дата обращения: 23.05.2016)

сегодняшний день им не удастся решить проблему системно-целостного взаимодействия науки, бизнеса и власти, то им на смену идет новое поколение, и то, каким оно будет, зависит от работников образовательной системы, так как именно они и подготавливают следующую смену.⁵

Отдельно хотелось бы затронуть проблему, над решением которой в настоящее время озабочены многие специалисты, однако в Резолюции «Преобразование нашего мира» данный вопрос затронут не был. По моему мнению, одним из самых главных вызовов человечества на сегодняшний день также является управление информационным ресурсом. Количество информации в мире увеличивается с взрывной скоростью. Десятью процентами информации, существующей в мире сегодня, было создано только за последние два года. Известно, что пять экзabajтов информации было создано с начала существования цивилизации и по 2003 год. Однако такое же количество информации создается сейчас каждые два дня. Информация собирается ежесекундно сенсорами и камерами наблюдения⁶. Возможности использования информации сложно переоценить, как говорится – кто владеет информацией, тот владеет миром. Компании имеют триллионы байтов информации об их покупателях, поставщиках и бизнес процессах, что позволяет им существенно сократить издержки, изучить вкусы и предпочтения клиентов и завоевать конкурентное преимущество.⁷ Владение информацией на государственном уровне позволяет разработать грамотную

⁵ Кириллов Н.П., Плотников Ю.С. Инновационная модель инженерного образования: метафора тройной спирали // Проблемы управления в социальных системах. – 2012 – Т.4 - №6 – С. 74-86

⁶ Savoukian A. Privacy by Design in the Age of Big Data [Электронный ресурс] // Ontario, Canada, June 8, 2012. – 15 P. URL: https://www.ipc.on.ca/images/Resources/pbd-big_data.pdf (дата обращения: 23.05.2016)

⁷ Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity [Электронный ресурс] // McKinsey&Company, May 2011. – 156 P. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> (дата обращения: 23.05.2016)

политику, осуществлять борьбу с упомянутыми выше мировыми проблемами, или осуществлять военные действия не покидая рабочего стола (например, кибератака и информационная блокировка государственных информационных сайтов Грузии до и во время вооруженного конфликта в 2008 году⁸). Информационным ресурсом можно управлять эффективно – известна практика, к примеру, Нидерландов по использованию Больших данных (Big Data) полицией, страховыми компаниями и налоговым агентством с целью отслеживания, поимки и предотвращения финансовых и прочих преступлений.⁹ Однако, использование больших данных требует не только эффективного управления, но и ответственного. Защита информации и право на информационную конфиденциальность все чаще нарушаются или не регламентируются законом вовсе. Имеют ли право государственные структуры составлять информационные профили граждан, включающие информацию о финансовом состоянии, состоянии здоровья, социальном и семейном статусе, личную информацию из социальных сетей, даже преследуя такие намерения как отслеживание преступников, мошенников, террористов?.. Имеют ли право рекламные агентства повышать эффективность своей деятельности через отслеживание и хранение информации с запросов конкретных IP-адресов в поисковых базах с целью дальнейшего продвижения обладателю данного IP адреса искомого товара или услуги? Помимо этических проблем эффективного управления информационным ресурсом существует и вызовы физического характера,

⁸ Kernen.B, Sussex.M. Conflict in the Former USSR. Cambridge University Press, 2008. Ch.5: The Russo-Georgian war: Identity, Intervention and norm adaptation. pp. 91-117.

⁹ Verma R., Mani S.R. Using analytics for insurance fraud detection. 3 innovative methods and a 10-step approach to kick start your initiative [Электронный ресурс] // Digital transformation, 2015. – 10 P. URL: <https://www.infosys.com/FINsights/Documents/pdf/issue10/insurance-fraud-detection.pdf> (дата обращения: 23.05.2016)

например, такие как проблема хранения стремительно возрастающего количества информации, ее транспортировки и обработки.¹⁰

Другим видом ресурсов, требующим эффективного управления является время. Время является ресурсом необходимым, незаменимым и не просто ограниченным, а безвозвратным.¹¹ Для достижения любой цели необходимо время и количество затраченного времени может служить показателем эффективности. С другой стороны, количество совершенных действий за установленный интервал времени может также служить показателем эффективности. Например, человеческая жизнь. В России, как правило, к тридцати годам люди задумываются над тем, что они успели достигнуть в жизни. Эффективно ли было использовано время? Здесь рассматривается личная и семейная безопасность, состояние здоровья, материальное и семейное благополучие, самореализация, социальное положение в обществе, наличие социальных контактов и т.д. В глобальных целях человечество использует временной ресурс для решения предстоящих в будущем проблем, например поиск альтернативных источников энергии, способных заменить неизбежно истощаемые природные энергоресурсы.

Вопросу эффективного и ответственного управления и использования ресурсов уделяется огромное внимание и в Европейском союзе (ЕС). Необходимость рационального использования ресурсов, ответственного подхода к решению глобальных вызовов человечества и разумного управления инновациями отражается в законодательстве высшего уровня, декларациях, а также в многочисленных программах и стратегиях развития,

¹⁰ Kaisler S. Big Data: Issues and Challenges Moving Forward // 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences. – 995-1004 P.

¹¹ Дульзон А.А., Ушаков В.Я., Чубик П.С. Ресурсоэффективность – основа устойчивого развития цивилизации // Известия Томского политехнического университета. – 2012 – Т.320 - №6 – С. 39-46

например таких как Стратегия ЕС 2020¹² Устойчивого развития и программа Горизонт 2020¹³, ставящая приоритетом задачу решения глобальных проблем человечества. Этической стороне вопроса также уделяется огромное внимание в Европейской комиссии (ЕК). Декларация Люнд (2015)¹⁴ подчеркивает важность адресации в первую очередь социальным нуждам человечества и этическим вопросам при решении проблем развития, а также необходимость ответа глобальным вызовам через всеобщую вовлеченность, международное сотрудничество и активное участие научно-исследовательских центров. Римская декларация об ответственном исследовании и инновациях в Европе (2014)¹⁵, также основывается на Люндской декларации и призывает все институты Евросоюза, государств-членов ЕС, коммерческий сектор и общество к принятию ответственного подхода к исследованиям и инновационной деятельности как одной из главных целей в своей деятельности.

В Российской Федерации, согласно резолюции, принятой на первой Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году в Рио-де-Жанейро, была разработана первая концепция перехода РФ к устойчивому развитию Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г. N440.¹⁶ В данной

¹² Communication from the Commission: Europe 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth [Электронный ресурс] // European Commission. Brussels, 03.03.2010. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF> (дата обращения: 23.05.2016)

¹³ Breakdown of the Horizon 2020 budget [Электронный ресурс] // European Commission. URL: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/horizon_2020_budget_constant_2011.pdf#view=fit&pagemode=non (дата обращения: 23.05.2016)

¹⁴ The Lund Declaration [Электронный ресурс] // December 2015. URL: <http://www.vr.se/download/18.43a2830b15168a067b9dac74/1454326776513/The+Lund+Declaration+2015.pdf> (дата обращения: 23.05.2016)

¹⁵ Rome declaration on Responsible Research and Innovation in Europe [Электронный ресурс] // Italian Presidency of the Council of the European Union, November 2014. 2014. URL: https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/rome_declaration_RRI_final_21_November.pdf (дата обращения: 23.05.2016)

¹⁶ О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию: Указ

концепции были адаптированы и определены основные понятия, разработаны задачи, этапы и направления реализации устойчивого развития в России. В концепции указывается, что важнейшее значение в реализации данных задач принадлежит науке.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет является старейшим техническим вузов в азиатской части России. Одной из главных ценностей университета является: «...расширение границ знаний в приоритетных областях науки для блага человечества при соблюдении профессиональной этики»¹⁷, а значит перед университетом стоит необходимость ответа острым проблемам современности, а это в первую очередь обеспечение устойчивого развития и безопасного будущего. В соответствии с вышеупомянутыми действующими Резолюциями, декларациями, программами развития был разработан проект Института социально-гуманитарных технологий (ИСГТ), направленный на решение глобальных проблем путем продвижения идей ответственного управления ресурсами посредством подготовки, а также переподготовки специалистов в данной области. Одним из основных принципов разрабатываемых программ является ответственная научно-исследовательская деятельность и ответственные инновации. Следование данным принципам, наработка и углубление знаний в данной области, а также распространение накопленных знаний и их практической применение и приведет, как следствие, к устойчивому развитию. Целью проекта является разработка комплексной модели эффективного управления ресурсами в контексте устойчивого развития для различных объектов.

Президента РФ от 01.04.1996 № 440. URL: https://ru.wikisource.org/wiki/Указ_Президента_РФ_от_01.04.1996_№_440 (дата обращения: 23.05.2016)

¹⁷ Миссия ТПУ [Электронный ресурс] // Официальный сайт НИ ТПУ URL: <http://tpu.ru/today/today/mission/> (дата обращения: 23.05.2016)

В результате реализации проекта планируется разработать следующее:

- уникальную сетевую модель эффективного управления ресурсами;
- направление магистерской программы «Эффективное управление ресурсами», нацеленного на формирование компетенций в области комплексного моделирования процесса управления ресурсами и оценки эффективности использования ресурсов;
- образовательные модули для студенческой междисциплинарной сетевой проектной деятельности, методы объективной оценки уровня компетенций;
- программа профессионального развития для профессорско-преподавательского состава вузов и представителей индустрии по применению сетевой модели ответственного управления ресурсами.

Планируется, что в результате проекта разработанная модель ответственного управления ресурсами будет применяться для консультаций и фактического выполнения проектов с промышленными партнерами. Компьютерное моделирование будут использоваться в профессиональных программах развития представителей промышленности и государственных структур, а также профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений и административного персонала в целях повышения уровня знаний в области эффективного и ответственного управления ресурсами. Таким образом, согласно мнению зарубежных и российских ученых, будет достигнута первостепенная цель устойчивого развития – повышен уровень образования, благодаря чему будет воспитано новое поколение ученых, бизнесменов и чиновников, способных воплотить все цели устойчивого развития Резолюции по преобразованию нашего мира.

1.2 Преимущества использования современных образовательных технологий

На сегодняшний день существует множество различных программ подготовки специалистов в области эффективного управления разного рода ресурсами. Однако в основном высшие учебные заведения предлагают узкоспециализированные образовательные программы, направленные на управление ресурсами определенного рода: такие как эффективное управление человеческими ресурсами (Управление персоналом - 38.04.03), природными (Сельское, лесное и рыбное хозяйство - 35.00.00), управление ресурсами в медицинских организациях, на предприятии (Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии - 18.04.02), управление в технических системах (27.00.00) и т.д. То есть целостного, глобального видения проблемы необходимости эффективного и ответственного управления всеми видами ресурсов в комплексе данные программы как правило не предоставляют. Как было определено выше, задача устойчивого развития имеет глобальный международный характер и ее принципы должны стать основным приоритетом политики любой страны, что и было прописано в Концепции перехода РФ к устойчивому развитию. Однако, как известно, даже самые мудрые и дальновидные правительственные планы не могут быть осуществлены без формирования кадрового обеспечения, способного осуществить планируемые модернизации, а значит подготовка высококвалифицированных специалистов в области ответственного управления ресурсами, способных решать задачи эффективного управления на макро и микро уровнях, является важной задачей государства.

К сожалению, как уже было упомянуто ранее, в российских высших учебных заведениях не проходит подготовка специалистов в рамках комплексного эффективного управления ресурсами в различных областях, а

значит существует недостаток специалистов, способных реализовать концепцию устойчивого развития. Консерватизм системы высшего образования в России также замедляет адаптацию образовательных программ вузов к быстроменяющимся условиям внешней среды, ее новым вызовам и требованиям; а консерватизм применяемых образовательных технологий в вузах не позволяет подготовить специалистов, отвечающих требованиям работодателей. Успех применяемых образовательных технологий в высших учебных заведениях во времена советского союза сохраняет идею их эффективности среди профессорско-преподавательского состава, который зачастую отказывается признавать необходимость перемен и стремится сохранить зарекомендовавшие себя когда-то техники обучения.

Учебные заведения России до сих пор используют пассивные технологии обучения, нацеленные, прежде всего, на предоставление знаний студентам таким образом, чтобы после окончания обучения у выпускников были знания по определенному набору дисциплин. При этом преподаватели полагают, что чем больше лекционных часов у них будет для изложения материала, тем больше он сможет дать будущим специалистам. Как правило, оценка уровня подготовки специалистов и уровня качества их образования сводится в основном к оценке их знаний. Такие методы были успешны в прошлом веке, когда среда требовала от университетов проведения массовой подготовки специалистов исполнительного характера. В настоящее же время, существует потребность в специалистах творческого, продуктивного типа.¹⁸

В 2010-2012 году Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) было проведено экспертное исследование, в результате которого было выявлено противоречие между ожиданиями работодателей и реальной

¹⁸ Кириллов Н.П., Фадеева В.Н. Проблемы теории и практики университетского образования // Вестник Кемеровского университета. – 20124– №4-3 (60) – С. 39-46

подготовкой специалистов.¹⁹ В результате исследования было выявлено, что работодателей в первую очередь интересуют такие качества молодых специалистов как:

- способность мыслить системно и самостоятельно, эффективно решать производственные задачи с помощью компетенций, приобретенных в учебном заведении;
- способность к критическому мышлению;
- умение работать в команде;
- знание основных процессов и среды согласно специальности;
- способность генерировать уникальные решения, инновационные идеи;
- способность презентовать свою идею, аргументировать ее, «заразить» ею окружающих;
- владение иностранным языком(-ами) на высоком уровне.

Существующая система подготовки в российских вузах в большинстве случаев не способна в полной мере удовлетворить перечисленные требования работодателей. Ведь в первую очередь, это требования уже не к знаниям, а к наличию у специалистов компетенций, формируемых, как правило, с помощью использования практико-ориентированных образовательных технологий. А значит, главным недостатком современной системы высшего образования является недостаточное использование практико-ориентированных образовательных технологий, проектно-организованного обучения и недостаточная активизация процесса самообучения студентов. Данная приверженность пассивным методам образования не позволяет студентам выработать

¹⁹ Похолков Ю.П., Рожкова С.В., Толкачева К.К. Уровень подготовки инженеров России. Оценка, проблемы и пути их решения // Проблемы управления в социальных системах. – 2012 – Т.4 - №7 – С. 6-15

необходимые компетенции и получить реальные практические навыки.

Таким образом, среди причин, не позволяющих сократить разрыв между ожиданиями работодателей и фактическим уровнем подготовки специалистов в высших учебных заведениях России можно выделить следующие:

- консерватизм профессорско-преподавательского состава, приверженность к классно-урочной системе обучения;
- «навязывание» молодым специалистам классических методов решения проблем или мнения, что существует «единое правильное решение» проблеме, что вызывает подавление креатива и нестандартности собственного мышления обучающихся;
- «инкубационное» возвращение специалистов в отрыве от реальных задач и требований среды;
- не соответствующая материально-техническая база;
- недостаточный уровень «практической» квалификации профессорско-преподавательского состава;
- строгое разделение на лекционные и практические занятия;
- отведение большей части времени пассивным формам приобретения знаний – лекционным занятиям, несмотря на требование Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) о широком применении интерактивных форм обучения в образовательном процессе и фактического наличия в учебных планах практических и лабораторных занятий.²⁰

Студенты по прежнему выступают объектами а не субъектами учебного процесса. Они имеют минимальный шанс проявления

²⁰ Федеральные государственные стандарты высшего профессионального образования [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства образования и науки РФ URL: <http://mon.gov.ru/dok/fgos/> (дата обращения: 23.05.2016)

самостоятельности или креативности в образовательном процессе, записывая конспекты и демонстрируя заученный теоретический материал во время сдачи экзамена по предмету. Однако, накопленная «база данных» в головах студентов за время обучения не может стать компетенциями или самостоятельно перерасти в практические навыки.

По результатам своего исследования, АИОР пришли к выводу, что задачу по повышению качества образования молодых специалистов и сокращения разрыва между вузами и реальным сектором можно устранить с помощью внедрения в высших учебных заведениях практико-ориентированных и интерактивных образовательных технологий. Под практико-ориентированными образовательными технологиями подразумевается такая подготовка специалистов, по окончании которой выпускникам не потребуется период адаптации к условиям работы на производстве и они способны сразу приступить к самостоятельной деятельности. Интерактивный («inter» - взаимный; «act» - действовать) или взаимодейственный, это метод обучения, в процессе которого происходит постоянное взаимодействие не только между преподавателями и студентами, а также между самими студентами. Основная роль преподавателей в таком методе обучения сводится к координации деятельности студентов на достижение поставленных целей.²¹ Известно, что данные технологии позволяют не только запоминать необходимый материал, но и выполнять активные действия, развивая навыки будущих руководителей. Помимо прочего, данные технологии позволяют:

- сформировать навыки системного мышления;
- развить способность к критическому мышлению;
- выработать навыки работы в команде;

²¹ Григораш О.В., Трубилин А.И. Интерактивные методы обучения в современном вузе // Научный журнал КубГАУ. – 2014 - №101(07) – С. 1-17

- развить навыки самоорганизации (индивидуальной или командной);
- использовать системный подход при решении задач и проблем;
- развить активный интерес к специальности;
- развивать творческие способности;
- использовать весь потенциал личности студентов;
- активизировать интерес к образовательному процессу, саморазвитие обучающихся;

- получать знания по междисциплинарному принципу, совмещая фундаментальные и профильные дисциплины и применяя знания в реальных проектах для решения реальных актуальных практических задач;

- возвращать будущих управленцев и лидеров, отличающихся изобретательностью, оригинальностью и неординарным подходом к решению задач.²²

Как показывает успешный опыт многочисленных ведущих вузов мира и Европы, применение интерактивных методов в процессе обучения является эффективным и позволяет достичь главного результата – студенты становятся субъектами образовательного процесса и за короткий срок самостоятельно приобретают не только необходимый теоретический запас знаний, но и набор ключевых компетенций. В результате обучающиеся:

- заинтересованы в образовательном процессе, открыты для обучения, самостоятельно добывают знания и активно взаимодействуют с другими участниками образовательного процесса;

- имеют возможность анализа своей деятельности и возможность реализации собственного потенциала;

- имеют опыт и представление о своей будущей профессиональной деятельности, могут практически подготовиться к тому, с чем им предстоит

²² Толкачева К.К., Похолков Ю.П., Кудрявцев Ю.М. Роль и выбор образовательных технологий при подготовке инженеров // Казанская наука. – 2014 – №10 – С. 13-17

столкнуться в жизни;

- не подвергаются осуждению за нетрадиционный подход к анализу и решению проблем, за счет чего проявляют высокую самостоятельность, креативность и не боятся допускать ошибки.²³

Таким образом, использование современных и инновационных, практико-ориентированных и интерактивных методов обучения и образовательных технологий в магистерской программе «Эффективное управление ресурсами» позволит сократить разрыв между качеством подготовки / переподготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами и ожиданиями и требованиями будущих работодателей. Использование данного уникального инструмента позволит создать положительный имидж образовательной программы и получить конкурентное преимущество для ИСГТ. Молодые специалисты в процессе обучения приобретут не только необходимый багаж знаний, но и набор необходимых ключевых компетенций и будут способны решать задачи эффективного и ответственного управления ресурсами, а значит будет подготовлено кадровое обеспечение, способное осуществить задачи устойчивого развития России и мира в целом.

²³ Лаврентьев С.Ю., Крылов Д.А. Современные методы обучения как средство активизации познавательной активности студентов вуза // Вестник Марийского государственного университета. – 2013 - №12 – С. 108-111

2 Опыт организации образовательного процесса в Техническом университете Делфта

2.1 Используемые образовательные технологии

Делфтский технический университет (Technische Universiteit Delft) располагается в городе Делфт и является старейшим (основан в 1842 году) и ведущим техническим университетом Нидерландов. Университет обладает прекрасной репутацией в мире и пользуется огромным спросом среди студентов из других стран – 31% студентов, получающих степень магистра в университете являются гражданами других стран. ТУ Делфта предлагает шестнадцать программ бакалавриата и более тридцати пяти магистерских программ. Язык обучения абсолютно всех программ магистратуры – английский, более того свыше двухсот пятидесяти дисциплин бакалавриата преподаются также на английском языке.²⁴

ТУ Делфта предлагает студентам для изучения трудные, но интересные дисциплины. Сложность и увлекательность дисциплин заключается в их злободневности и связи с наиболее актуальными задачами общества, например такими, как задачи устойчивого развития. А использование современных интерактивных методов обучения позволяет активизировать познавательный и помогает студентам в полной мере раскрыть потенциал своей личности. ТУ Делфта относится к своим студентам как к специалистам, которые в будущем займут широкий спектр должностей как на местном, так и на международном уровне. Университет предлагает программы высшего образования премиум класса, которые

²⁴ Facts & Figures 2015 [Электронный ресурс] // TU Delft. URL: http://www.tudelft.nl/fileadmin/Files/tudelft/over/Feiten_en_cijfers/jaarverslagen/facts___figure_s_2015_digi.pdf (дата обращения: 23.05.2016)

ценятся в общемировых масштабах. Для поддержания гарантии качества программ, ТУ Делфта на постоянной основе обновляет как содержание дисциплин, так и используемые образовательные технологии. Университет также ведет совместную работу с другими национальными и зарубежными университетами, научно-исследовательскими центрами и компаниями. Благодаря поддержанию данных связей студенты имеют реальную возможность получить ценный опыт и актуальные знания в ходе проведения своих исследований. Все это непосредственно способствует повышению конкурентоспособности выпускников ТУ Делфта. Для наглядности успешности деятельности университета был проведен анализ рейтингов ТУ Делфта в двух международных рейтинговых системах QS и Times Higher Education, а также был проведен сравнительный анализ с НИ ТПУ по различным категориям (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ рейтингов ТУ Делфта и НИ ТПУ, проведенный по данным международных рейтинговых агентств QS и THE

Агентство	Рейтинг	Вуз \ Год	2012	2013	2014	2015	2016
QS World University Ranking ²⁵	в мире	ТУ Делфта	103	95	86	64	64
		НИ ТПУ	601	551	501	481	481-490
	среди инженерных и технических вузов в мире	ТУ Делфта	18	15	16	19	19
		НИ ТПУ	-	-	-	-	-
	по предмету: физика и астрономия	ТУ Делфта	-	51	51	51	47
		НИ ТПУ	-	-	-	-	301-400

²⁵ QS Worldwide University Ranking [Электронный ресурс] // QS TopUniversities Worldwide University Rankings, Guids & Events URL: <http://www.topuniversities.com> (дата обращения: 24.05.2016)

THE World University Ranking ²⁶	в мире	ТУ Делфта	104	77	69	71	65
		НИ ТПУ	-	-	-	-	251-300
	среди инженерных и технических вузов в мире	ТУ Делфта	22	32	23	19	19
		НИ ТПУ	-	-	-	-	-
	в Европе	ТУ Делфта	-	-	-	-	21
		НИ ТПУ	-	-	-	-	136

Из представленной таблицы видно, что рейтинги Делфтского ТУ практически одинаковы у обоих агентств и за последние пять лет в общемировом рейтинге Топ-100 университетов ТУ поднялся почти на четыре десятка позиций – со 103 (104) места на 64 (65) место в QS и THE рейтинге соответственно. Среди технических университетов мира он стабильно входит в двадцатку лучших. Интересным является тот факт, что мнение о месте НИ ТПУ в мировом рейтинге университетов у агентств разделилось кардинально. Агентство QS отдало ТПУ заключающие позиции в Топ-500, однако THE предоставило университету рейтинг лучший практически в два раза, расположив его в группе 251-300.^{27 28} Довольно сложно определить чем это объясняется, оба агентства и используемые ими методологии составления рейтингов подвергаются бесчисленной критике, однако университеты по прежнему используют рейтинги данных агентств для координации своей деятельности. Так, например, в 2013 году НИ ТПУ вошел в число 15 российских вузов на получение субсидии от государства в целях повышения конкурентоспособности российских вузов в мировом рейтинге. Согласно

²⁶ Times Higher Education World University Rankings [Электронный ресурс]. URL: <https://www.timeshighereducation.com> (дата обращения: 24.05.2016)

²⁷ National Research Tomsk Polytechnic University [Электронный ресурс] // QS Worldwide University Ranking. URL: <http://www.topuniversities.com/universities/national-research-tomsk-polytechnic-university#wur> (дата обращения: 24.05.2016)

²⁸ Tomsk Polytechnic University, Russian Federation [Электронный ресурс] // Times Higher Education World University Rankings URL: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/tomsk-polytechnic-university?ranking-dataset=133819>

представленной на конкурсе ректором университета программе, планируется, что ТПУ попадет в рейтинг ста лучших университетов мира к 2020 году.²⁹ Принимая во внимание даже более оптимистичный для ТПУ рейтинг ТНЕ, это означает, что за оставшиеся 4 года университету необходимо «перепрыгнуть» более ста пятидесяти позиций. Рассмотрим критерии рейтинга ТНЕ и проведем сравнительный анализ показателей по данным критериям Делфтского ТУ и НИ ТПУ за 2016 год (Таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ ТНЕ-рейтингов Делфтского ТУ и НИ ТПУ по составляющим критериям за 2016 год

Показатель ТНЕ ³⁰	Коэффициц. показателя	ТУ Делфта ³¹		НИ ТПУ ²⁵	
		Баллы ТНЕ	Баллы с учетом коэффиц.	Баллы ТНЕ	Баллы с учетом коэффиц.
Образовательная деятельность (система обучения, образовательные технологии, репутация и т.д.)	30%	55	16,5	31,6	9,48
Научная деятельность (объем, доходность, репутация)	30%	73,8	22,4	15,1	4,53
Цитируемость (значимость исследований)	30%	61,5	18,45	82,4	24,72
Международная деятельность (ППС, студенты, исследования)	7.5%	84	6,3	32,7	2,45
Доходность отрасли (трансфер знаний)	2.5%	100	2,5	60,2	1,5
Итого	100%		65,89		42,68

²⁹ Дорога в Топ-100... [Электронный ресурс] // Служба новостей: Томский политехнический университет URL: <http://news.tpu.ru/actual/2013/07/07/19842/> (дата обращения: 24.05.2016)

³⁰ World University Rankings 2015-2016 methodology [Электронный ресурс] // THE World University Rankings URL: <https://www.timeshighereducation.com/news/ranking-methodology-2016> (дата обращения: 24.05.16)

³¹ Delft University of Technology [Электронный ресурс] // THE World University Rankings URL: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/delft-university-of-technology?ranking-dataset=133819> (дата обращения: 24.05.2016)

Очевидно, что наиболее важными показателями в ТНЕ-рейтинге являются образовательная и научная деятельности, а также цитируемость (англ. «Teaching (the learning environment)», «Research (volume, income, reputation)», «Citations (research influence)»). Немаловажное значение имеет также и международная активность университета (англ. «International outlook (staff, students and research)»). Однако, как уже было выявлено в работе ранее, использование современных образовательных технологий может значительно повлиять на улучшение показателей каждого из критериев рейтинга, так как студенты вузов, применяющих практико-ориентированные образовательные технологии, заинтересованы в образовательном процессе, открыты для обучения, самостоятельно добывают знания и активно взаимодействуют с другими участниками образовательного процесса. Помимо этого они принимают активное участие в научно-исследовательской работе. Как показывает практика ТУ Делфта, использование современных методов образования также является хорошим инструментом по привлечению иностранных студентов и преподавателей, а значит также способствует повышению рейтинга вуза в целом. Соответственно, можно еще раз сделать вывод о том, что используемый вузом комплекс образовательных технологий может в значительной степени повлиять на успешность показателей университета в мировом рейтинге. Проведем анализ образовательных технологий, используемых в ТУ Делфта.

Еще китайский философ Конфуций писал: «Расскажи мне... и я забуду. Покажи мне... и я запомню. Увлеки меня... и я пойму. Отступи назад... и я начну действовать сам». Позже, учеными было доказано, что услышанный материал, как правило, усваивается на 40%, увиденный – на 50%, увиденный и услышанный одновременно – на 70-75%, а сделанный или проанализированный самостоятельно усваивается на уровне 92%. Поэтому в основе образовательного процесса в ТУ Делфта используются в основном практико-ориентированные образовательные технологии, такие как

проблемно-ориентированное и проектно-организованное обучение, моделирование и геймификация.

Проблемно-ориентированное обучение (Problem-based learning).

Проблемно-ориентированная форма обучения направлена на активизацию потенциала учащихся через изменение формы приобретения знаний с пассивной (прослушивание лекций) на активную (самостоятельное добывание знаний). В данной форме обучения студентам предоставляется на рассмотрение актуальная проблема или задача из реального окружения, которую необходимо решить в условиях неопределенности среды. Данный метод позволяет изменить отношение студентов к процессам поиска решения, мышлению, групповой работе, коммуникациям, сбору и обмену информацией в положительную сторону. Основным принципом данной образовательной технологии является выбор наиболее актуальных и широко обсуждаемых, а главное все еще не решенных наукой или обществом проблем, решение которым предоставляется найти обучающимся, а также обосновать на основе существующих фактов, информации и знаний.³² Только злободневные и непростые задачи могут пробудить неподдельный интерес у обучающихся. Руководитель при использовании данной технологии чаще всего осуществляет роль коллеги, но не заказчика, он направляет деятельность команд и помогает преодолевать кризисные ситуации. Такой подход позволяет студентам раскрепоститься, не бояться ошибаться или просить помощи у более опытного «коллеги», а также проявить неординарность и креативность мышления. В Делфтском ТУ группы в

³² Wood D. R. Problem-Oriented Learning, Problem-Based Learning, Problem-Based Synthesis, Process Oriented Guided Inquiry Learning, Peer-Led Team Learning, Model-Eliciting Activities, and Project-Based Learning: What Is Best for You? // Industrial & Engineering Chemistry Research. – 2013 - №53 – pp. 5337-5354

основном состоят от 3 до 6 человек, в зависимости от трудоемкости решаемой задачи, и находятся под руководством одного или двух руководителей, в зависимости от сложности решаемой задачи. Если группе студентов предстоит решение непростой междисциплинарной задачи, например, социо-технического характера, то, как правило, группа руководствуется двумя специалистами в этих областях – в данном примере это гуманитарного и технического направления.

Реализация проблемно-ориентированного обучения проходит в основном по стандартному сценарию. В первую очередь проходит ознакомление обучающихся с концепцией, целями, трудоёмкостью, сроками сдачи готового решения и формой его сдачи (отчет, презентационная книга, видео). Далее формируются группы студентов. Формирование групп может происходить по нескольким сценариям: самостоятельное формирование групп студентами, формирование групп преподавателем или формирование групп в случайном порядке. Затем происходит выбор проблем группами. Выбор происходит из подготовленных преподавателем тематик по желанию групп. После студентам предоставляется время на формирование команды и самостоятельное изучение проблемы. Происходит активная работа в группах по поиску решения проблемы, а также проходят запланированные встречи с руководителем. Завершается процесс презентацией готового решения другим командам и результат работы команды сдается на оценку руководителю.

Технология проблемно-ориентированное обучение пользуется огромной популярностью среди ведущих вузов Европы и ТУ Делфта в частности. Результаты многочисленных исследований показали, что данная технология имеет многочисленные преимущества.^{33 34} Проблемно-

³³ Akinoğlu O., Tandoğan R. Ö The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning // Uerasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. – 2007 - №3(1) – pp. 71-81

ориентированное обучение:

- позволяет студентам выступать субъектами образовательного процесса, а не объектами;
- способствует развитию самоконтроля и самоорганизации студентов;
- дает возможность студентам оценить сложность решения реальных задач, познать междисциплинарность проблем реального окружения;
- позволяет развить навыки решения проблем;
- побуждает учащихся самостоятельно добывать знания в процессе решения проблем;
- развивает навыки общения, умение работать с людьми и умение работать в команде;
- развивает когнитивные способности учащихся, навыки критического и научного мышления;
- объединяет теорию и практику, побуждает студентов к использованию ранее полученных знаний, восполнению возможных пробелов в знаниях;
- мотивирует процесс продолжающегося обучения как среди учащихся так и среди преподавателей;
- развивает навыки тайм менеджмента, фокусирования, сбора информации, подготовки отчетов и презентации;
- развивает навыки креативного мышления, поиска нестандартных решений в условиях неопределенности среды.

Проблемно-ориентированная и проектно-организованная образовательные технологии в основном всегда рассматриваются вместе, с

³⁴ Robinson L., Harris A. Saving face: Managing rapport in a Problem-Based Learning group // Active learning in higher education. – 2015 - №16(1) 11-24 – pp. 11-24

той лишь разницей, что за основу в первом случае берется проблема или задача, а во втором – проект. Под проектом в данном случае подразумевается сложная работа, которая требует тщательного анализа проблемы и которая должна быть тщательно спланирована и организована с целью осуществления необходимых перемен в окружении людей, организации, научной среде или отношении к жизни; проект всегда подразумевает решение новой, ранее не изученной проблемы; для осуществления проекта необходимы ресурсы и знания; проект должен быть завершен в заранее определенное и установленное время в будущем.³⁵

Проектно-организованное обучение (Project-based learning) может существовать в различных вариациях начиная от крупномасштабных проектных обучений на уровне университета или института до проектного обучения в рамках одной дисциплины. Но, несмотря на масштаб проектного обучения, можно всегда выделить три основных составляющих: когнитивное обучение, совместное обучение и содержательную часть (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Основные составляющие проектного обучения

³⁵ Kolmos A., de Graaff E. Management of Change: Implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering // Rotterdam: SENSE Publisher, 2007. – 44 P.

1) Когнитивное обучение подразумевает, что обучение сфокусировано на определенной проблеме и решение данной проблемы будет осуществляться в форме проекта. Проблема задает отправную точку учебного процесса, располагает обучение в заданном контексте, и основывает процесс обучения на получении опыта обучающимся. Обучение на основе проекта предполагает, что студенты будут работать с уникальной задачей, включающей анализ сложной проблемы и разработку стратегии решения данной проблемы.

2) Совместное обучение означает работу над проектом в команде. Командное обучение подразумевает обучение как социальное действие, которое происходит через общение и коммуникации в команде. Более того, студенты не только учатся у друг друга, но также учатся обмениваться собранной информацией и организовывать процесс совместного обучения. В данном подходе участники также выступают субъектами обучения, которые совместно осуществляют образовательный процесс.

3) Содержательная составляющая проектного обучения в первую очередь касается его междисциплинарного подхода, который идет в разрез с привычным традиционным пониманием проблем в рамках только одной дисциплины. Это показательная практика, в том смысле, что результат выполнения проекта может служить хорошим примером осуществления проектов в будущем. Более того, проект лежит на границе теории и практики, демонстрируя, что в основе принимаемых решений лежит теоретическое обоснование и научное доказательство.

Однако, как показывает опыт ТУ Делфта, для достижения положительного эффекта использования проектно-организованного обучения необходимо обратить внимание на соблюдение следующих особенностей:

- проблема также как и при проблемно-ориентированном обучении должна быть выбрана из наиболее актуальных и обсуждаемых в реальном и

научном мире, что позволит пробудить интерес к поискам ее решения не только у студентов, но и у руководителя;

- решение проблеме не должно быть найдено на момент предоставления ее на рассмотрение учащимся, во избежание направления усилий студентов не на решение проблемы, а на поиски готового решения;

- важно доступно объяснить студентом то, какой результат от них ожидается получить в конце. Предложенные для просмотра работы учащихся прошлых лет помогут составить представление студентам не только о качестве и форме ожидаемого результата проекта, но и о реальной трудоемкости предстоящей работы;

- формулировка проблемы, задачи не должна содержать каких-либо предполагаемых решений заказчика (например, задача «разработать дизайн бутылки для нового фруктового сока» уже содержит предполагаемое решение – бутылка, но ведь это может быть и картонная упаковка или жестяная банка);

- решение должно всегда лежать в рамках добросовестного и морального поведения, учитывать принципы ресурсоэффективности и задачи устойчивого развития;

- учащиеся должны иметь возможность самостоятельного налаживания работы и коммуникаций в команде, распределения ролей и задач между членами команды, самостоятельно организовывать встречи и решать конфликтные ситуации, учиться находить выход из них. Преподаватели в ТУ Делфта все чаще склоняются к случайному распределению студентов по командам для работы над проблемой или работы в проекте. В будущем, молодым специалистам не придется выбирать коллег, а значит важно научиться работать в команде с новыми людьми;

- важно оценивать результат работы студентов как команды, а не пытаться выяснить какой вклад внес в его достижение каждый участник. Проверить качество полученных знаний и приобретенных навыков в

результате командной работы возможно во время индивидуального экзамена. В случае если один из участников команды смог «проехать за чужой счет», то отсутствие опыта реальной работы в проекте проявится при индивидуальной проверке знаний. Помимо того, типаж людей «проезжающих за чужой счет» в команде встречается довольно часто, а значит студентам необходимо научиться работать в команде и с такими людьми, как и обратно – «проезжающим за чужой счет» необходимо осознать и вынести свой личный опыт, который позволит в будущем изменить тактику поведения;

- для наибольшей эффективности, консультации необходимо проводить с каждой командой отдельно, назначив заранее даты и время консультаций. Индивидуальная встреча проходит, как правило, в более неформальной обстановке, что позволит команде задать все интересующие и наработанные вопросы напрямую руководителю, представить наработанный материал и получить фидбэк. Время на одну такую встречу обычно требуется от 15 до 30 минут, а значит времени одного занятия (два академических часа) достаточно чтобы принять от трех до шести команд. Такой подход не приведет к излишней нагрузке на преподавателя, позволит команде получить более продуктивную консультацию при меньших временных затратах;

- не стоит назначать большое количество консультаций для каждой команды на один проект (как правило достаточно одной-двух). Это простимулирует самостоятельную работу команды, а также более тщательную подготовку к консультации (так как команда заранее будет знать, что имеет только один или два шанса на консультацию со специалистом). Это также позволит избежать излишней нагрузки преподавателю;

- для большей мотивации, заинтересованности и создания ощущения реальности выполняемого проекта необходимо подключать к работе внешних специалистов. Например, необходимым условием выполнения проекта может быть проведение как минимум двух интервью

внешних экспертов.

Таким образом, проблемно-ориентированное и проектно-организованное обучение хорошо зарекомендовало себя как образовательная технология, способная интегрировать междисциплинарные знания и развивать различные навыки и компетенции у обучающихся, проводя мостик между университетом и обществом.

Компьютерное моделирование и симуляторы (англ. Computer modeling and Simulation). Использование компьютерного моделирования для научных целей уходит корнями в середину прошлого века. Однако, примерно с 2006 года произошел резкий скачок популярности использования компьютерного моделирования для обучения студентов в высших учебных заведениях.³⁶ Существующие виды компьютерного моделирования можно разделить на четыре основных группы: Динамические системы, системная динамика, дискретно-событийное моделирование и агентное моделирование (таблица 4).

Динамические системы включают множество элементов с заданной функциональной зависимостью между временем и расположением элементов системы в фазовом пространстве. С помощью данной математической абстракции становится возможным изучение и описание во времени происходящей эволюции систем. Одним из самых популярных примеров динамических систем является фазовая диаграмма странного аттрактора Лоренца.³⁷

Системная динамика занимается изучением поведения сложных систем в зависимости от времени и структуры ее элементов, а также их

³⁶ Gu X., Blackmore K.L. A systematic Review of Agent-Based Modeling and Simulation Applications in Higher Education Domain // Higher Education Research and Development. – 2015 - №34 – pp. 883-898

³⁷ Glebovsky A.Yu., Ivanov V.M., Karpov Yu.G. Computer Modeling and Simulation in Higher Education // APRU DLI 2006. – pp. 201-210

взаимодействия. Системная динамика изучает также значение влияния среды, причинно-следственных связей, обратных связей и другое.³⁸

Дискретно-событийное моделирование является одним из видов имитационного моделирования, занимающегося изучением поведения реально-существующих систем через их моделирование во времени. Дискретно-событийное моделирование в свою очередь описывает функционирование системы как хронологическую последовательность каких-либо событий, происходящих в определенный момент времени и вызывающих изменение состояния целой системы. Данный метод полезно использовать, если поведение системы известно и предсказуемо.

Агентное моделирование является наиболее современным и отличающимся от предыдущих видом компьютерного моделирования. Данное имитационное моделирование основывается на описании поведения и взаимоотношения самостоятельных агентов системы (как индивидуальных агентов, так и объединений агентов, таких как группы или организации) с целью определения их влияния на поведение системы или события в целом. Таким образом, данный вид компьютерного моделирования может быть использован для описания системы «снизу-вверх» в случаях, когда поведение системы не известно, но известно поведение агентов. Агентное моделирование является эффективным инструментом изучения и анализа сложных систем (социального, технического или социо-технического характера). Данный вид моделирования получил широкое распространение в мире еще и за счет того, что любая описанная выше модель может быть представлена через ABM (Agent-Based Modeling).³⁹

³⁸ System Dynamics Society [Электронный ресурс]. URL: <http://www.systemdynamics.org> (дата обращения: 24.05.2016)

³⁹ Macal Ch.M., North M.J. Agent-Based Modeling and Simulation: ABMS Examples // Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference, USA. – 2008. – pp. 101-112

Таблица 4 – Основные виды и программные средства компьютерного моделирования с областью их применения

Вид моделирования	Программное средство	Области применения
Динамические системы (англ. Dynamic Systems)	Simulink, Easy5, LabView	<ul style="list-style-type: none"> - физика; - механика; - автоматизация; - обработка сигналов.
Системная динамика (англ. System Dynamics)	iThink, Stella, Vensim	<ul style="list-style-type: none"> - бизнес процессы; - динамика рынка; - менеджмент.
Дискретно-событийное моделирование (англ. Events Driven Discrete Systems)	AnyLogic, GPSS, Arena, Simio	<ul style="list-style-type: none"> - диагностика течения процессов; - телекоммуникации; - транспорт и перевозки; - авиация и космос; - здравоохранение и медицина; - коммерческая деятельность; - сложные производственные технологические операции.
Агентное моделирование (англ. Agent-Based Modeling)	NetLogo, Excel, Swarm, Repast	<ul style="list-style-type: none"> - бизнес и организации (организация поставок, производственного процесса, исследование потребительского рынка) - экономика (исследование финансовых рынков, торговых сетей) - инфраструктура (транспорт и дорожное движение, рынок электроэнергии, система водоснабжения); - масса (моделирование процессов эвакуации, движение пешеходов); - общество и культура (гражданское неповиновение, социальные детерминанты терроризма, организационные сети); - биология (динамика численности, экологические сети; поведение групп животных)

Наиболее широко используемым в ТУ Делфта программным средством

моделирования в системной динамике является Vensim, которое используется для повышения производительности реальных систем. Набор функций Vensim уделяет особое внимание качеству моделей, соотношению данных, гибкому распределению и продвинутым алгоритмам (рисунок 2).⁴⁰

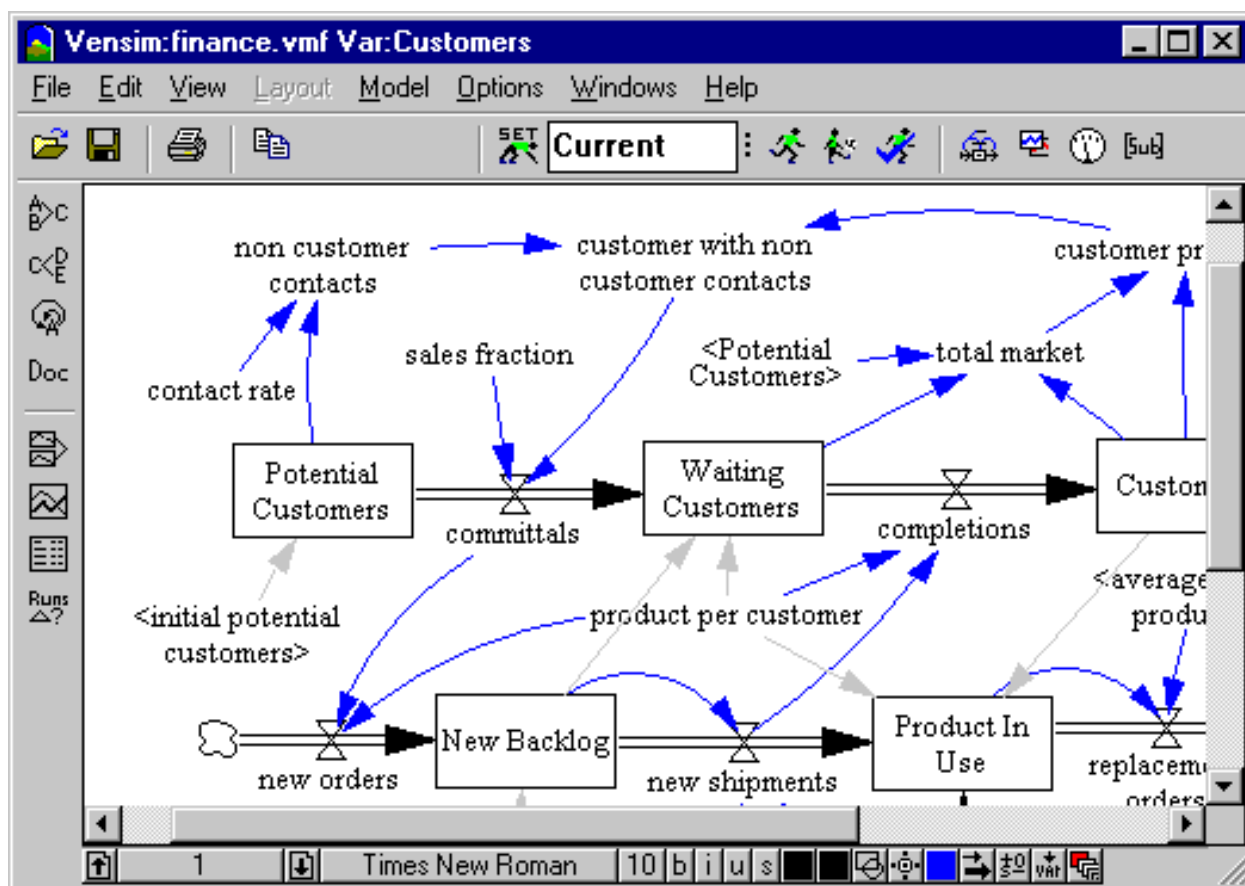


Рисунок 2 – Пример моделирования процесса в Vensim

Использование инструментов моделирования системной динамики в целом, и программного средства Vensim в частности, позволяет студентам:

- получить навыки системного мышления;
- анализировать и сравнивать представления и ментальные модели того, как протекают те или иные процессы, или как устроены вещи;
- получить качественное представление о том, как работает система и как принимаемое решение повлияет на ее работу;

⁴⁰ Vensim [Электронный ресурс]. URL: <http://vensim.com> (дата обращения: 24.05.2016)

- распознавать модели дисфункциональных систем.

Risk Solver Platform в Microsoft Excel является передовой системой для решения задач оптимизации, моделирования и проведения риск-анализов. Данная платформа является наиболее простым и широко используемым инструментом моделирования, необходимым помощником в профессиональной и учебной деятельности, с уже привычным пользователям интерфейсом (рисунок 3).

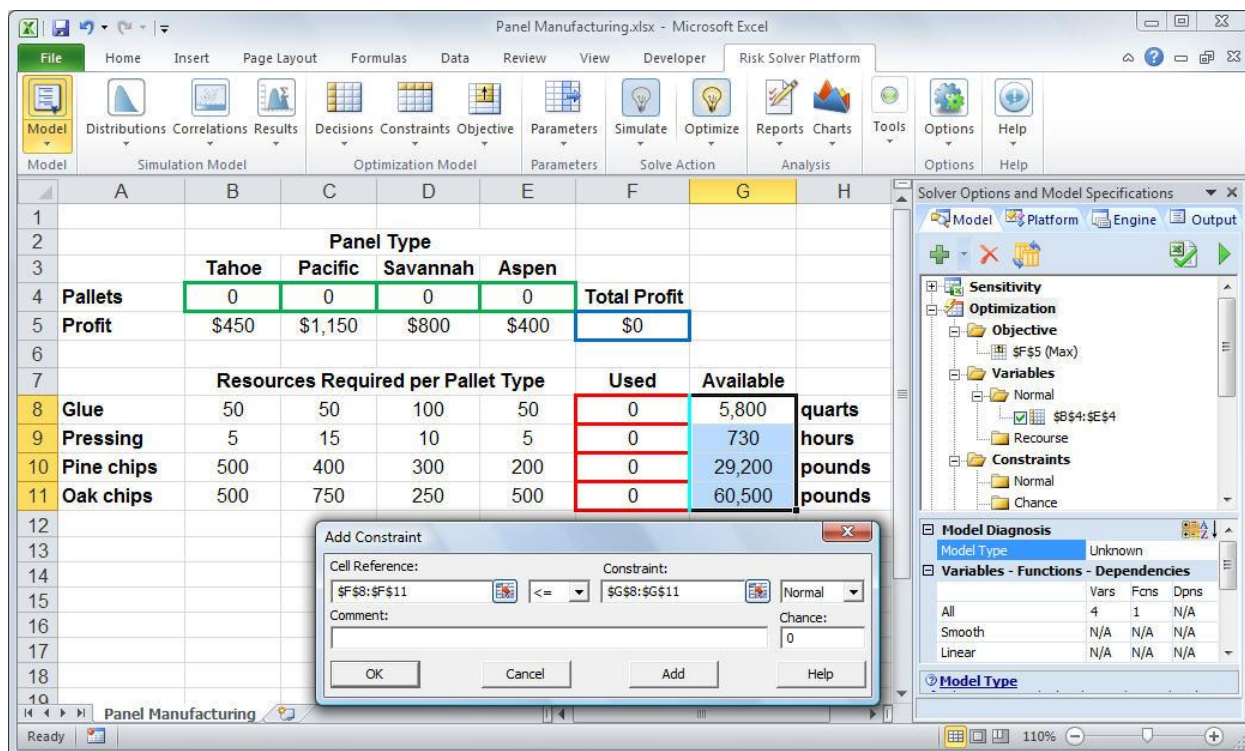


Рисунок 3 - Risk Solver Platform на базе Microsoft Excel

Студенты и преподаватели в ТУ Делфт активно используют данную платформу для проведения исследований и при организации учебных проектов. Risk Solver Platform позволяет:

- понять диапазон возможных результатов в условиях неопределенности;
- определить характер риска и изучить варианты снижения риска;
- оптимизировать решения с использованием стратегий поведения «здесь и сейчас» и «подождать и убедиться»;
- облегчить процесс принятия сложных решений с помощью

использования дерева принятия решения;

- визуализировать важные процессы для детальной оценки рисков;
- определить и оценить выгоды альтернативных вариантов;
- построить гибкие и многомерные оптимизационные модели;
- легко управлять и делиться информацией о смоделированных

процессах через Excel Online и Google Sheets.⁴¹

Simio (Simulation Modeling framework based on Intelligent Objects) является одним из самых современных пакетов имитационного моделирования (дискретно-событийного моделирования), который позволяет создавать не только 2D, но и 3D визуализации системы (рисунок 4).

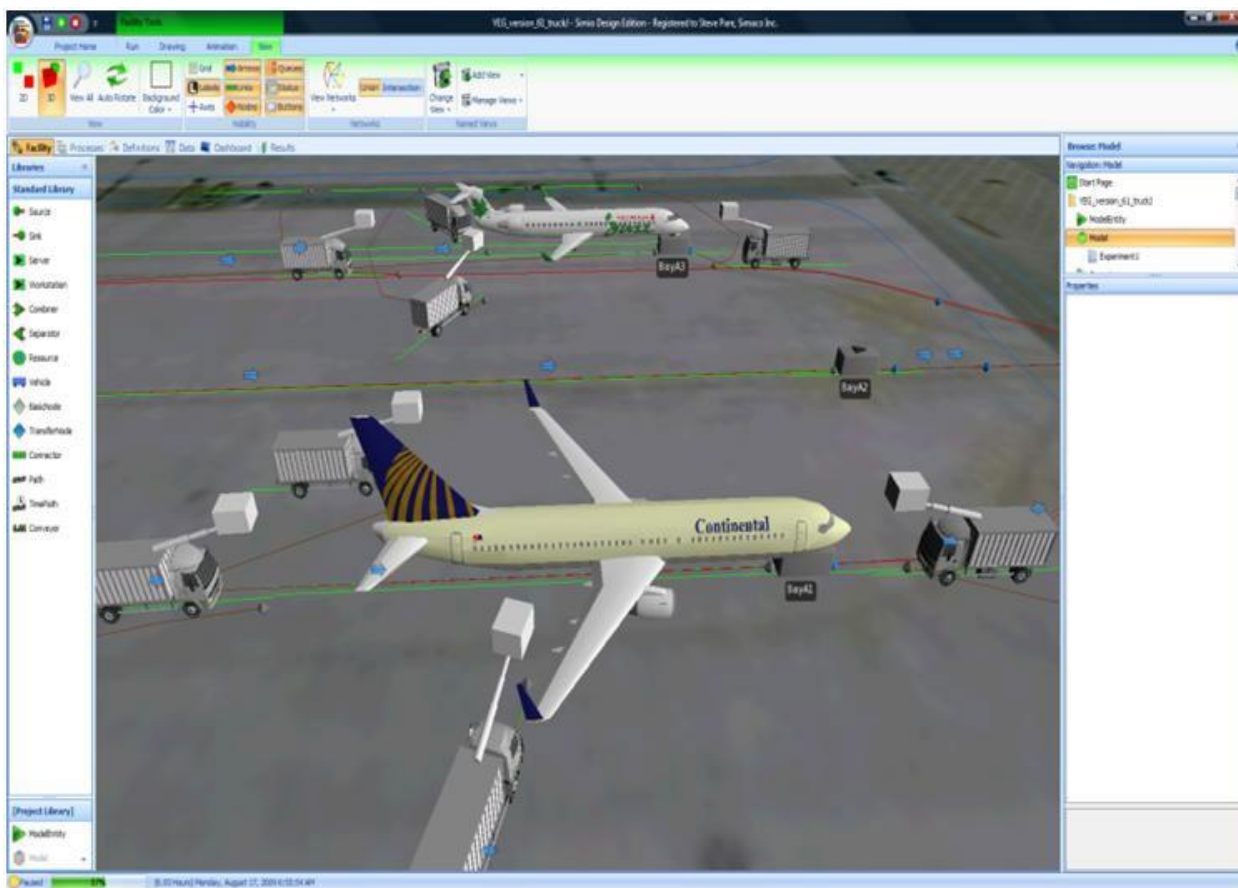


Рисунок 4 – Пример использования Simio в авиации

⁴¹ Risk Solver Pro and Platform [Электронный ресурс] // FrontlineSolvers: The Leader in Analytics for Spreadsheets and the Web URL: <http://www.solver.com/risk-solver-platform> (дата обращения: 24.05.2016)

ТУ Делфта активно использует пакет Simio для обучения студентов процессам компьютерного моделирования в виду следующих причин:

- команда Simio предоставляет пакеты имитационного моделирования университетам абсолютно бесплатно через специальную программу грантов. Обновление программы и техподдержка также предоставляется бесплатно;
- обучающие материалы (теоретическое и практическое учебные пособия) предоставляются университетам также бесплатно;
- студенты университетов также имеют полный бесплатный доступ к использованию пакета Simio вне зависимости от местонахождения;
- Simio является лучшим программным средством моделирования среди существующих в настоящее время;
- используемые 3D технологии помогают лучшей визуализации процессов и создают полный эффект присутствия;
- программное средство имеет легкий и удобный в использовании интерфейс, который облегчает процесс обучения;
- Создателями Simio являются профессионалы с более чем 30 летним опытом моделирования и опытом создания программных средств моделирования.⁴²

Среди мультиагентных средств моделирования (Agent-Based Modeling) наиболее распространенным, легким в обращении и широко используемым в ТУ Делфта средством является NetLogo.⁴³ Классическим примером использования NetLogo является моделирование процесса сосуществования овец и волков, где жизнь овец зависит от наличия травы, жизнь волков зависит от наличия овец, а наличие травы зависит от количества овец,

⁴² The Simio Advantage [Электронный ресурс] // Simio: Forward Thinking. URL: <http://www.simio.com/about-simio/the-simio-simulation-advantage.php#integrated3d> (дата обращения: 24.05.2016)

⁴³ Garcia Vazquez J.C., Sancho Caparrini F. NetLogo: A Modeling Tool, 2016. – 250 P.

поедающих ее. Известны агенты и условия их существования, а значит можно изучить поведение системы и возможные варианты развития событий при заданном количестве популяций (рисунок 5).⁴⁴

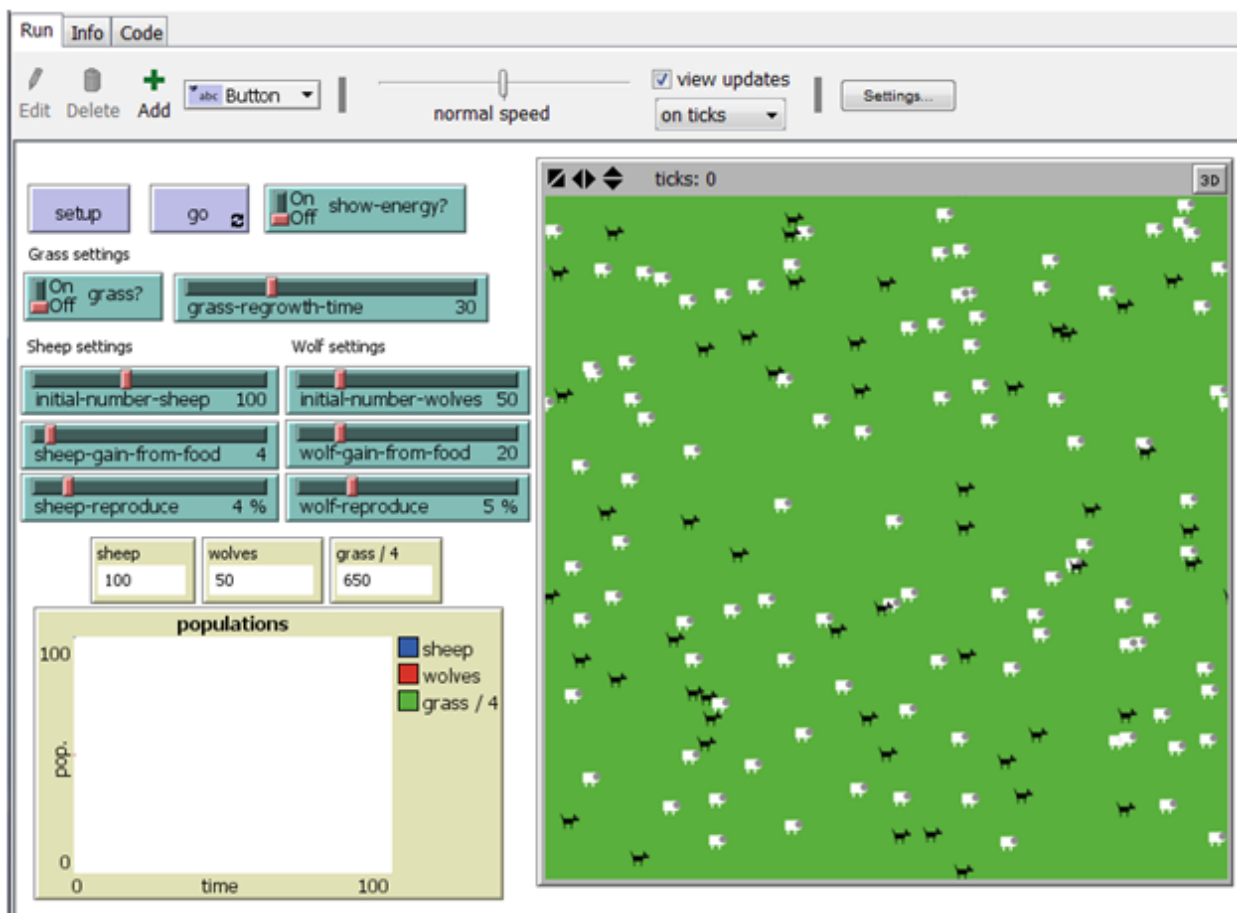


Рисунок 5 – Пример модели из библиотеки NetLogo: моделирование процесса сосуществования волков и овец

Преимущества агентного моделирования уже были описаны ранее, среди преимуществ и причин использования Делфтским ТУ конкретно данного средства агентного моделирования можно выделить следующие:

- NetLogo является бесплатным языком программирования, находящимся в свободном доступе в сети интернет;
- NetLogo подходит для моделирования сложных мультиагентных

⁴⁴ NetLogo Models Library [Электронный ресурс] // NetLogo. URL: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/index.cgi> (дата обращения: 24.05.2016)

систем, способным задать характеристики тысячам агентов, действующих независимо и одновременно;

- NetLogo обладает большой открытой библиотекой моделей из различных областей (биология, химия, физика, общество, сети, экономика), на которых студенты могут ознакомиться с возможностями программы и практиковаться;

- NetLogo является довольно простым инструментом моделирования, позволяющим использовать его в образовательных целях студентам и преподавателям, не имеющим предварительных знаний и навыков моделирования и программирования. В то же время NetLogo является довольно мощным инструментом программирования, позволяющим использовать его для серьезных исследований в различных областях науки;

- был создан в 1999 году и на данный момент имеет огромное количество всевозможных учебных материалов и руководств;

- работает как приложение на всех ПО (Mac, Windows, Linux и т.д.).⁴⁵

Существует множество преимуществ использования компьютерного моделирования в системе высшего образования. Компьютерное моделирование позволяет обучающимся:

- приобрести навыки системного мышления;
- расширить исследовательские возможности, изучать сложные явления или объекты, поведение которых нельзя изучить опираясь на события прошлого, поведение которых непредсказуемо, и не воспроизводится в реальности;

- визуализировать объекты или события любой сложности и

⁴⁵ The NetLogo 5.3.1 User Manual [Электронный ресурс] // NetLogo. – 427 P. URL: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fcccl.northwestern.edu%2Fnetlogo%2Fdocs%2FNetLogo%2520User%2520Manual.pdf&name=NetLogo%20User%20Manual.pdf&page=1&c=573c4b39e1d4> (дата обращения: 24.05.2016)

природы, включая также абстрактные явления;

- исследовать явления, события или процессы в динамике;
- ускорять или замедлять время исследуемых событий;
- проводить многочисленные испытания с возможностью возвращения в первоначальное состояние;
- изучать различные числовые и графические характеристики исследуемой модели;
- предсказывать поведение системы/явления в будущем;
- создавать оптимальный дизайн конструкции объекта без изготовления пробных экземпляров;
- осуществлять эксперименты различного характера без риска нанесения ущерба здоровью людей или окружающей среде.

Геймификация и обучение, основанное на применении игр (англ. Gamification and Game-based learning). Единого термина в русском языке для технологии Gemification так и не было принято, в работах соотечественников все чаще встречается три термина при обращении к данной образовательной технологии - геймификация, игрофикация или геймизация. Под данным термином в широком смысле подразумевается применение подходов, присущих компьютерным играм для неигровых процессов с целью привлечения пользователей, а также увеличения их вовлеченности в процесс поиска решения прикладных задач, повышения использования продуктов или услуг.⁴⁶ Идея использования геймификации высшими учебными заведениями в образовательных целях является довольно новой, но уже прочно зарекомендовавшей себя.

Технологически насыщенная среда стимулирует широкое

⁴⁶ Кубеков Б.С., Кривицкий В.А., Наусенко В.В. Геймификация в современном образовании. Возможности применения. Преимущества и недостатки // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015 – №7-9 – С. 74-77

распространение и все большее внедрение геймификации, а также упрощает ее применение в образовательном процессе. Как отмечается преподавателями ТУ Делфта «...когда в студенческой аудитории произносятся слова «игра», «миссия», «победитель», студенты демонстрируют активность и заинтересованность, увеличивается посещаемость занятий. Образование в настоящее время должно учитывать желания учащихся и принимать их интересы, создавая условия для активизации потенциала и создавая ситуацию для самообразования студентов».

Именно на это направлена геймификация – на создание вовлеченности в образовательный процесс, на облегчение восприятия даже сложной учебной информации, на снижение психологической нагрузки, и на индивидуализацию учебного процесса. Применение игровых элементов является хорошим инструментом повышения интереса и мотивации обучающихся.⁴⁷

Делфтский технический университет наиболее активнейшим образом использует также обучение, основанное на применении игр (Game-based learning) в образовательном процессе. Многочисленные курсы бакалавриата и магистратуры включают различные элементы обучающих игр. Игры могут различаться по типу (компьютерные или реальные), по количеству участников (индивидуальные, групповые), по месту проведения (в аудиториях, дома или смешанный тип), по продолжительности (игра длиною в семестр или одноразовые – игры на одно занятие), по повторяемости (игра проводится один раз или может проходиться студентами безлимитное количество раз), по типу игроков (офлайн игра «с машинной» или онлайн игра между обучающимися). Уже многолетний опыт использования данной образовательной технологии доказал ее эффективность и популярность среди

⁴⁷ Муратова А.С. Геймификация: лучший результат с меньшими затратами // The Unity of Science. – December, 2015 - №4 – С. 40-43

студентов. В ТУ Делфта, несмотря на огромное разнообразие образовательных компьютерных игр и симуляторов, большое внимание уделяется «живым» играм. В данных играх студентам или группам студентов присваиваются роли, в соответствии с которыми они должны действовать и следовать им, и выдаются задания, необходимые для выполнения, например проведение игровых переговоров или организация игровых конференций. Более того, в рамках некоторых дисциплин, для развития навыков ведения переговоров и исследования стратегий и тактик поведения людей в процессе ведения переговоров, в образовательный процесс для наглядности привлекаются профессиональные актеры, способные разыгрывать сцены ведения переговоров в учебных аудиториях при выбранных студентами тактиках и стратегиях поведения. Примером такой дисциплины может служить «Проектирование мульти субъектных систем с социальной точки зрения» (англ. SPM4133 Designing MAS from an Actor perspective, SEPAM, TRM).

Исследованием возможностей применения геймификации в процессе обучения занимается группа ученых из ТУ Делфта, среди которых особый вклад внес профессор Александру Иосуп, получивший в 2015 году титул «Учитель года» в Нидерландах. Титул был присужден за его преподавательскую активность и вовлеченность, а также разработку, внедрение и исследование использования геймификации в процессе обучения. Профессор мотивируется слоганом «All students count». В свободное время профессор самостоятельно разрабатывает игры для преподаваемых дисциплин. Позже в 2015 году он также получил звание «Лучший преподаватель ТУ Делфта».⁴⁸

⁴⁸ Alexandru Iosup Netherlands Teacher of the Year. Delft University of Technology. 17 January 2015 [Электронный ресурс] // URL:<http://www.tudelft.nl/en/current/latest-news/article/detail/alexandru-iosup-nederlands-docent-van-het-jaar-1/> (дата обращения:

Используемый в ТУ Делфта подход к организации обучения с элементами геймификации построен на принципах концепции геймификации, описанной в работе Зихерманна и Каннингема.⁴⁹ Согласно их учению и классической теории компьютерных игр, все игры содержат (или должны содержать) три базовых элемента: механика игры, динамика и эстетика. Механика игры определяет работу игры как системы, другими словами техническое преобразование определенных входов в конкретные выходы. Динамика управляет взаимодействием данной системы и игроком во время игры. Эстетика же касается дизайна игровой механики и динамики таким образом, чтобы она производила необходимое эмоциональное воздействие на игрока. Механика и динамика являются ключевыми компонентами геймификации, от качества создания и подбора которых зависит успех воздействия на обучающихся. Эстетика также имеет немаловажное значение, однако она носит более индивидуальный характер и касается личных вкусов каждого.

Выделяется три основных инструмента в игровой механике:

1) Оценочная система. В оценочной системе определяется система получения и распределения баллов в игре, которые будут оценивать его результативность. Баллы, полученные за игру могут быть эквивалентами системы оценок, используемых в вузе, например, максимально возможный балл 50 будет служить эквивалентом оценки «отлично», 40 баллов – 4 («хорошо»). В течение игры можно также использовать баллы, которые не будут напрямую связаны с оценками, а могут служить дополнительными бонусами, например дополнительный бонусный балл к оценке за экзамен, или же возможность выбора дополнительных привилегий в игре.

24.05.2016)

⁴⁹ Zichermann G., Cunningham C. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. – O'Reilly Media, 2011. – 210 P.

2) Уровни и доступ. Данные инструменты используются для выработки у учащихся приверженности к игре и стремлению улучшать свой результат. Уровни и доступ обычно напрямую связаны с баллами. Под доступом описывается то, что студенты могут видеть и изменять внутри игровой системы, и что также может служить инструментом для развития приверженности. Например, студенты при условии удачного прохождения уровня могут получить доступ к дополнительным материалам или информации.

3) Рейтинговая таблица. Данная таблица содержит информацию о перформансе игроков и позволяет сравнивать достижения. Здесь обучающиеся могут проводить само-анализ и сопоставительный анализ результатов. Как правило, использование рейтингов пробуждает мотивацию и стремление к занятию или сохранению лидирующих позиций.

К четырем ключевым элементам игровой динамики относят:

1) Бейджи и прочие статусы. Используются для отображения достижений. Бейджи визуализируют достижения в зависимости от их сложности или редкости. Могут быть использованы только в игровой системе или же иметь физическое облачение, например, небольшие призы за достижения или присуждение званий.

2) Введение в игру. Рассматривается как действие, направленное на адаптацию к системе новых игроков. Большинство современных онлайн игр начинают свое введение с обучающего игрового задания, которое гарантированно каждый сможет выполнить достаточно легко и за короткий промежуток времени. Выполнив успешно задание, игроку покажется уже сложнее оставить игру.

3) Спираль социальной вовлеченности. Проектируется с целью вовлечения игроков и наложения неформальных обязательств участия в игре. Студенты, участвующие в игре командами, имеют большой стимул присутствовать лично во время игры каждый раз, если их отсутствие может

привести к худшей результативности команды.

4) Разблокировка контента. Мощный инструмент игровой динамики используемый для контроля прогрессирования курса. Например, студенты могут не иметь доступа к следующему заданию, не выполнив и завершив полностью предыдущее.

Согласно исследованию, проведенному в ТУ Делфта на четырех дисциплинах, использующих элементы геймификации как образовательную технологию, с участием более 450 студентов, группа исследователей пришли к следующим выводам:

- заметно увеличилось количество студентов, сдавших экзамен по предмету, использующему геймификацию, с первой попытки (с 65% предыдущие года до 75-85% в настоящее время). Из исследований, проводившихся по окончании каждого курса и отзывов студентов было доказано, что возросшее количество студентов, сдавших экзамен, и увеличившееся количество студентов, удовлетворенных пройденным курсом, связано с введением геймификации в образовательный процесс;

- количество студентов, приходящих на вторую попытку экзамена также увеличилось с нуля до 90%. При этом в среднем, 65% повторных попыток заканчиваются успешной сдачей экзамена;

- посещение занятий студентами заметно увеличилось. Было ожидаемо, что посещение занятий, на которых проводятся игры увеличится практически до 100%, однако, удивительным стал другой факт – увеличилась посещаемость лекционных занятий, которые не являются обязательными и видеозапись которых имеется в онлайн системе университета;

- согласно опросу, около 50%-75% студентов заметили большую мотивированность к изучению предмета и более 90% отметили большую

заинтересованность в предмете.⁵⁰

Таким образом, геймификация является инструментом, способным, при правильном применении, воздействовать на мотивацию и поведение учащихся, а также способным активизировать познавательный интерес студентов. Геймификация способна преобразовать сложные с технической и концептуальной точки зрения предметы в интересные и увлекательные курсы для учащихся с различными интересами и уровнями подготовки.

2.2 Особенности организации учебного процесса

Разработка комплекса образовательных технологий имеет важное значение для повышения эффективности образовательной деятельности. Однако существуют и другие особенности организации учебного процесса, без которых, использование даже самых лучших образовательных технологий не может гарантировать успех. Проведем анализ особенностей организации образовательного процесса в ТУ Делфта, которые также способны в значительной мере повлиять на эффективность обучения

Информационная открытость. В ТУ Делфта существует принцип полной информационной открытости. После каждого проведенного лекционного занятия весь используемый материал (презентации, статьи, видео) размещаются на сайте дисциплины, к которой имеют доступ все студенты, изучающие данную дисциплину. На любой используемый на слайдах материал размещается ссылка на первоисточник. До начала занятий студентам предоставляется информация о необходимых учебных изданиях и где их можно приобрести. Если учебные пособия находятся в свободном

⁵⁰ Iosup A., Epema D. An Experience Report on Using Gamification in Technical Higher Education. 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE 2014; Atlanta, GA; United States, March 2014. – pp. 27-32

доступе в электронном формате, то они также размещаются на сайте дисциплины. Вся необходимая для изучения литература размещается на сайте с заранее спланированным понедельным графиком изучения. Это позволяет студентам самостоятельно и эффективно планировать свое время, быть всегда в курсе того, что необходимо подготовить и к какому сроку, готовиться к экзамену на протяжении всего курса, а не стараться освоить материал за последнюю ночь. Пример расписания дисциплины Business Process Management and Technology ТУ Делфта представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Пример составления еженедельного расписания дисциплины в ТУ Делфта: дисциплина Business Process Management and Technology

Date	Topic	Material
Mo 8 Feb	Aligning strategy and processes, value perspective, supply chains. Workflow, resources and business process management (BPM)	Ch. 2 Ch. 6.1-6.3
Th 11 Feb	Practical work: strategy, business process and technology	Kettinger et al. (1997). Business Process Change: A study of methodologies, techniques, and tools.
Mo 15 Feb	Business process transformation at Philips	Weerakkody et al. (2011). Transformational Change and Business Process Reengineering (BPR) + Ch. 4
Th 18 Feb	Practical work: Business process modeling (concepts, BPMN and CMMN), root-cause analyses	Ch.5.4-6.5.5 + assignment Tip: use Adonis, Bizagi or simply Visio for modeling

Более того, несколько лет назад в ТУ Делфта был запущен крупный проект под названием Collegerama.⁵¹ Команда Collegerama занимается видео записью преподаваемых в ТУ Делфте дисциплин и дальнейшей их загрузкой в образовательный портал университета. Проект набирает все большие обороты с каждым годом, и в 2015 году уже было записано 2786 лекций и

⁵¹ Collegerama [Электронный ресурс] // TU Delft. URL: <http://collegeramacolleges.tudelft.nl> (дата обращения: 24.05.2016)

223 студенческие презентации.⁵² К записям имеется доступ у абсолютно всех студентов и преподавателей. Количество просмотров за тот же год составило более полутора миллионов. Данный проект имеет ряд положительных эффектов, Collegerama позволяет:

- восполнить пробелы с пропущенных по какой-либо причине занятий;
- дополнительно просмотреть сложные лекции;
- эффективно подготовиться к предстоящим проверкам знаний;
- снизить нагрузку с преподавателя, освобождая его от повторных объяснений;
- управлять качеством проводимых занятий;
- дополнительно изучать интересующие дисциплины.

Помимо принципа информационной открытости в ТУ Делфта также руководствуются принципами информированности студентов о содержании дисциплин, предоставляя каждому студенту до начала занятий руководство по изучению дисциплины – Course/Study Guide.

Руководство по изучению дисциплины. Объем руководства по изучению дисциплины обычно не превышает 12 страниц и содержит следующие пункты: описание дисциплины, еженедельное расписание дисциплины, информацию о выведении итоговой оценки по предмету, детальное описание всех заданий и проектов, описание способа проведения итогового экзамена по предмету, сроки проведения и сдачи работ, даты экзаменов по предмету и т.п.

Наличие подобного гида позволяет студентам:

- заранее понять трудоемкость дисциплины, цели и задачи курса, проверить необходимость наличия предварительных знаний;

⁵² Collegerama: Statistics 2015 [Электронный ресурс] // TU Delft. URL: <http://collegeramacolleges.tudelft.nl/online/statistics-2015/> (дата обращения: 24.05.2016)

- составить план изучения учебного материала дисциплины, всегда находится в курсе темы занятий и формы их проведения;
- осознать важность каждого задания, запланированного в течение курса, ознакомиться с долями оценок данных заданий в итоговой оценке по предмету, расставить приоритеты;
- ознакомиться с описанием предстоящих заданий, их трудоемкостью, требованиями к их выполнению, формой сдачи;
- избежать работы «в последний момент» и заранее четко спланировать учебные нагрузки, составить персональное расписание или расписание встреч с командами проектов, в соответствии с указанными датами проверок и сдачи готовых работ, экзаменов.

Плагиа́торство и недобросовестность. Каждый студент, обучающийся в ТУ Делфта на постоянной основе или находящийся в академическом обмене, в первую очередь при знакомстве с университетом получает буклет под названием «Fraud & Plagiarism».⁵³ В данном буклете объясняется, что понимается под плагиатом и студенческой недобросовестностью, и что ни одна из причин намеренного или непреднамеренного плагиаторства или недобросовестности не может считаться уважительной. Поэтому, во избежание нарушения авторских прав, студентам предлагается заранее ознакомиться с правилами цитирования. Во избежание случаев недобросовестного поведения описывается, что понимается под данным термином, а это списывание, позволение списывать, подделка результатов исследований, а также избегание выполнения обязанностей при групповой работе.

Во избежание данных проблем, студентам также предоставляются ряд

⁵³ Fraud & Plagiarism [Электронный ресурс] // TU Delft URL: <http://studenten.tudelft.nl/en/students/legal-position/fraud-plagiarism/> (дата обращения: 24.05.2016)

рекомендаций для успешного обучения в университете: подходить к учебе серьезно, учить регулярно, составлять собственный учебный план, ознакомиться с правилами цитирования, обращаться за советом к преподавателям при каких-либо сомнениях, не позволять копировать свои работы.

В случае намеренного или непреднамеренного нарушения данных правил, случай предоставляется на рассмотрение комиссии, которая выносит решение. Если правила действительно были нарушены, студент лишается допуска ко всем экзаменам сроком на год. В более серьезных случаях происходит полное исключение нарушителя из вуза.

Данный подход позволяет с самого начала расставить студентам приоритеты, осознать всю серьезность процесса обучения, изменить отношение к учебе и научиться изначально правильно оценивать трудоемкость предстоящих к выполнению заданий.

Экзамены. Неприемлемость любых причин студенческой нечестности не означает игнорирование их наличия. Во время учебного процесса мало кому удастся избежать таких неприятных факторов как стресс, недостаточное время на подготовку, сложный предмет или пропущенные по каким-либо причинам занятия. Поэтому для каждого курса в ТУ Делфта проводятся два официальных экзамена с разницей во времени около месяца-двух. Наличие второго официального экзамена позволяет студентам в случае неудачной первой попытки осознать свои пробелы в знаниях, восполнить их и воспользоваться второй попыткой. Студенты также знают, что в случае недостаточной подготовки, не стоит пытаться списать на экзамене и потерять год обучения, лучше воспользоваться второй попыткой сдать экзамен.

В большинстве случаев экзамены проводятся в форме письменных ответов на открытые вопросы в течение определенного времени. Хотелось бы отметить, что вопросы заранее студентами никогда не предоставляются, экзамен проводится в условиях неопределенности, так как в будущем

молодые специалисты также не могут знать какие вопросы или задачи им придется решать в их профессиональной деятельности, а значит должны быть готовы к любым. Данная форма проведения экзамена требует от обучающихся более тщательной подготовки и изучения материала, позволяет выстраивать ментальные модели, основанные на полученном опыте и информации во время прохождения дисциплины.

Анонимность. Как правило, все экзамены в ТУ Делфта сдаются в письменной форме, чтобы соблюсти такой важный момент при оценке знаний как объективность и непредвзятость. Каждый студент имеет свой индивидуальный номер, который он указывает на бланках при сдаче заданий или экзаменов. Это позволяет обучающимся быть уверенным, что их знания были оценены непредвзято, и, в тоже время, позволяет проверяющим оставаться объективными. Более того, это позволяет сохранить анонимность при оглашении результатов.

Система оценивания. Итоговая оценка по дисциплине, как правило, составляется из оценок, полученных в течение обучения за выполняемые задания и работы и оценки за итоговый экзамен. Доля каждой оценки в итоговом результате определяется в зависимости от важности и трудоемкости выполняемых заданий. Пример соотношения долей промежуточных оценок в составе итоговой оценки представлен в таблице 4. В данной таблице представлен перевод таблицы из руководства по изучению дисциплины, отображающей систему оценивания для курса «Проектирование мульти субъектной системы с инженерной точки зрения» (SPM4123 Multi-actor Systems Design from Engineering Perspective) Факультета технологии, политики и менеджмента ТУ Делфта.⁵⁴

⁵⁴ Lukosch S. SPM4123 Designing Multi-Actor Systems from an Engineering Perspective. Study and Reading Guide, Delft University of Technology, August 2015. – 12 P.

Таблица 4 – Система оценивания, используемая для дисциплины «SPM4123 Multi-actor Systems Design from Engineering Perspective» в ТУ Делфта

Форма выполняемого задания	Доля в итоговой оценке	Описание задания
Групповая презентация	20%	Данный вид задания проходит в форме коллективного обсуждения материала курса, в котором каждая проектная группа студентов имеет собственную роль и должна проводить обсуждение пройденного материала согласно присвоенной роли (выступающая группа, группа оппонентов, группа специалистов-альтернаторов, группа специалистов-интеграторов).
Групповой проект	30%	На протяжении всего курса студенты выполняют проект в группах. Форма сдачи проекта – презентация результатов проекта на занятии и сдача презентационной книги в формате Microsoft PowerPoint. Презентация оценивается по качеству подготовки студентов, содержанию, структуре и презентационным навыкам. Презентационная книга содержит концептуальный дизайн проекта, основанный на теории и моделях, представленных на занятиях курса и оценивается по качеству применения представленных в процессе обучения теоретических материалов, дизайнов и анализов. Итоговая оценка за групповой проект состоит из оценок за презентацию (25%) и презентационную книгу (75%).
Лабораторные задания	5%	Лабораторные занятия выполняются в индивидуальном порядке согласно представленному расписанию сдачи готовых работ.
Тест по лабораторным заданиям	15%	Тест по лабораторным заданиям проводится в середине курса в форме нового индивидуального лабораторного задания, где оценивается качество освоения материала обучающимися.
Экзамен	30%	Содержательная часть экзамена основывается на материале лекционных занятий, лабораторных занятий и коллективных дискуссий. Экзамен проводится в электронной форме.

Использование данной системы оценивания позволяет студентам:

- активизировать интерес к обучению и предмету;

- осознавать важность выполнения каждого задания;
- правильно расставлять приоритеты в образовательном процессе;
- осваивать материал на протяжении всего курса, а не только перед экзаменом;
- оставаться приверженными учебному процессу.

Было отмечено, что в процессе освоения дисциплины, студенты ведут активную самостоятельную работу, работу в библиотеке и Интернете, а также ведут активную работу в группах. Проверки остаточных знаний студентов по дисциплинам, использующим данную систему вывода итоговой оценки показывают, как правило, прочность усвоения пройденного материала.

Построение неформальных отношений. Особое внимание в ТУ Делфта уделяется построению неформальных отношений между студентами и преподавателями. В университете в процессе обучения руководствуются подходом не «учитель-ученик», а «коллега-коллега». Время на общение и построение неформальных отношений, зачастую запланировано в учебных планах дисциплин, особенно вводного характера. На рисунке 6 представлено расписание деятельности на день недельного интенсивного курса «Введение в проектирование мульти субъектных систем» (SPM4111 Introduction to Designing Multi-actor Systems) Факультета технологии, политики и менеджмента ТУ Делфта.⁵⁵ Из представленного расписания видно, что последнее занятие (два академических часа) отводится на совместный поход в Кафе-Бар факультета, где преподаватели и студенты смогут пообщаться в неформальной обстановке.

⁵⁵ SPM4111 Course Schedule 2015-2016, Delft University of Technology, August 2015. – 6 P.

time	activity	topic	teaching staff	deliverables
Friday 1/2	interactive lecture	designing in MAS in practice - Maasvlakte	Rob Stikkelman	
Friday 3/4	intro and exercise	role of knowledge	Els van Daalen/Pieter Bots	Deliverable 7s: knowledge 7sa: role of knowledge
Friday 4	exercise	examination preparation	Els van Daalen	
Friday 5	guest lecture	TPM alumni	Marga van den Hurk/Frank Pijnenborg	
Friday 6/7	reflection assignment and introduction	reflection on knowledge gaps	Els van Daalen/Pieter Bots	Deliverable 7s: knowledge 7sb: per subteam list of SEPAM knowledge gaps with explanation
Friday 7/8	drinks	Drinks TB café Cash Bar		

Рисунок 6 – Расписание на 5 сентября интенсивного курса «SPM4111 Introduction to Designing Multi-actor Systems» Факультета технологии, политики и менеджмента ТУ Делфта

Уделяемое учебное время на построение неформальных отношений позволяет:

- сформировать демократическую атмосферу в коллективе и группах студентов, которая имеет положительное влияние на процесс принятия решений;
- построить доверительные отношения между студентами и преподавателями, которые влияют на эмоциональное состояние обучающихся. При доверительных отношениях студенты открыто выражают свое мнение и мысли, используют весь потенциал своей личности и развиваются;
- повысить уровень мотивации студентов, через появление эмоциональной привязанности в группах и появление желание приходить на учебу, совместно работать над проектами и заданиями;
- обсудить предмет с преподавателями в неформальной обстановке.

Таким образом, был проведен анализ деятельности ведущего европейского и мирового вуза – Делфтского технического университета,

Нидерланды. Анализ показал, что неотъемлемой составляющей успешной деятельности вуза являются используемые образовательные технологии, позволяющие университету входить в топ сто лучших университетов, топ двадцать лучших технических университетов и в пятерку лучших архитектурных факультетов мира. Были подробно рассмотрены применяемые образовательные технологии и проведен анализ их эффективности, а также проведен анализ прочих особенностей организации образовательного процесса, повышающих его эффективность и активизирующих познавательный интерес обучающихся.

3 Разработка и адаптация комплекса образовательных технологий для подготовки специалистов в области управления ресурсами

3.1 Разработка комплекса образовательных технологий

Согласно Распоряжению Правительства РФ от 02.11.2009 г. №1613-р Томский политехнический университет вошел в число «Национальных исследовательских университетов» страны, а это значит, что на ТПУ была возложена миссия повышения конкурентоспособности страны через подготовку высококвалифицированных специалистов, генерацию новых знаний и инновационных идей, а также активное участие в решении проблем устойчивого развития.

Развитие ТПУ, как университета ресурсоэффективных технологий, требует адаптации содержания образовательных программ к новым требованиям внешней среды, вызывающим к рациональному и ответственному использованию ресурсов во всех областях человеческой жизнедеятельности. Достижению данной цели будет служить профиль магистерской программы «Эффективное управление ресурсами», разрабатываемый в рамках Мега проекта «Responsible Research Management» Института социально-гуманитарных технологий ТПУ в периоде с 2015 по 2017 год. В задачи программы входит формирование у обучающихся компетенций в области эффективного и ответственного использования и управления всеми доступными человеку видами ресурсов.

По проведенному в работе анализу образовательных технологий, успешно используемых ведущим университетом Европы и мира Делфтским техническим университетом, можно выделить 4 основных группы образовательных технологий: проблемно-ориентированное обучение, проектно-организованное обучение, использование компьютерного моделирования и симуляторов, геймификация и обучение на основе игр.

Данные образовательные технологии могут сочетаться между собой и могут быть использованы в комплексе в рамках одной дисциплины или целой образовательной программы. Комплекс образовательных технологий, спроектированный и рекомендуемый к использованию для профиля магистерской программы «Эффективное управление ресурсами», а также примеры использования данных технологий представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Комплекс образовательных технологий для подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами

Образовательная технология	Пример использования
Проблемно-ориентированное обучение	Кейс-стади, дебаты, деловые и ролевые игры, интерактивные проблемные лекции
Проектно-организованное обучение	Работа над проектом в группах (3-5 человек)
Компьютерное моделирование и симуляторы	NetLogo, Simio, Risk Solver Platform, Vensim, Simulations of Harvard Business Publishing ⁵⁶
Геймификация и образовательные игры	Само-разработанные системы геймификации (по учебнику Зихерманна и Каннингема) ⁵⁷ , Badgeville ⁵⁸ , различные образовательные игры

Образовательные технологии, входящие в данные группы являются практико-ориентированными и направленными на активизацию студенческого потенциала. Преимущества и возможности использования каждой из перечисленных технологий были также рассмотрены в пункте 2.1. Принимая во внимание представленные преимущества и возможности использования разработанного комплекса, можно также представить ряд компетенций, которые данные образовательные технологии способны помочь сформировать у обучающихся. Использование проблемно-

⁵⁶ Simulations, Harvard Business Publishing for Educators [Электронный ресурс] // URL: <https://cb.hbsp.harvard.edu/cbmp/pages/content/simulations> (дата обращения 24.05.2016)

⁵⁷ Zichermann G., Cunningham C. Ch.7 Tutorial: Coding Basic Game Mechanic. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. – O'Reilly Media, 2011. – pp. 111-139

⁵⁸ Badgeville [Электронный ресурс]. URL: <https://badgeville.com> (дата обращения 24.05.2016)

ориентированного и проектно-организованного методов обучения позволит студентам:

- иметь способность к самоорганизации и самообразованию;
- иметь абсолютный уровень личной ответственности и самостоятельности;
- иметь способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- уметь формировать команды и руководить ими;
- иметь способность осуществлять деловую переписку и поддерживать электронные коммуникации;
- координировать деятельность членов команды;
- уметь определять критерии эффективности работы своей команды;
- уметь мотивировать людей;
- уметь организовать и поддерживать связи с деловыми партнерами;
- уметь обосновывать актуальность и практическую значимость;
- уметь эффективно устанавливать и поддерживать деловые контакты, связи, отношения;
- уметь определять компетенции человека, необходимые для выполнения той или иной работы (должности);
- уметь находить компромисс;
- оценивать реальные и потенциальные способности сотрудников;
- владеть умением убеждать собеседника;
- уметь определять возможности коллектива для развития и достижения лучших результатов;
- стимулировать персонал подразделения (команды) к оптимальному достижению оперативных управленческих целей и

повышению качества труда;

- иметь навыки грамотного планирования и прогнозирования;
- иметь способность осуществлять деловое общение и публичные выступления, вести переговоры, совещания;
- владеть различными способами разрешения конфликтных и проблемных ситуаций;
- уметь решать социально-психологические проблемы, налаживать межличностные и групповые коммуникации в рамках определенного участка работ;
- уметь управлять вниманием слушателей;
- владеть ораторским искусством, быть способным представлять результаты;
- уметь воспринимать, понимать и контролировать свои эмоции;
- уметь оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределённости;
- владеть навыками использования основных теорий мотивации, лидерства.

Обучение студентов работе с различными средствами компьютерного моделирования и использование различного рода симуляторов по время обучающего процесса позволит студентам приобрести следующие необходимые компетенции:

- уметь формулировать цели и расставлять приоритеты;
- иметь логическое мышление;
- уметь грамотно распределять ресурсы;
- понимать особенности бизнеса организации и его функционирование;
- иметь способность анализировать результаты;
- принимать решения в условиях неопределённости;
- уметь находить, анализировать и оценивать информацию для

подготовки и принятия управленческих решений;

- принимать независимые решения;
- определять приоритеты и очередность задач, функциональных стратегий;

- уметь прогнозировать развитие событий, мыслить системно;
- управлять сбором, систематизацией, трансляцией функциональной информации, знаниями, технологиями;

- владеть навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций;

- владеть навыками управления изменениями;
- видеть и оценивать экономические, политические и социальные изменения, учитывать их;

- управлять рисками (выявлять их, оценивать, диверсифицировать);

- обеспечивать инвестиционную привлекательность и устойчивое развитие организации;

- уметь собирать информацию для анализа спроса на производимую продукцию или услуги и прогнозировать сбыт посредством изучения и оценки потребностей покупателей;

- владеть навыками оценки инвестиционных проектов, финансового планирования и прогнозирования;

- владеть навыками финансового менеджмента;

- читать и анализировать финансовые и управленческие документы;

- уметь оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределённости;

- уметь находить и оценивать новые рыночные возможности

- оценивать проведение изменений в организации;

- иметь навыки грамотного планирования и прогнозирования.

Использование геймификации, как образовательной технологии, и внедрение различного рода образовательных игр в процессе обучения способствует формированию следующих первостепенных компетенций у будущих молодых специалистов:

- уметь формулировать цели и расставлять приоритеты;
- иметь способность к самоорганизации и самообразованию;
- иметь информационную развитость и наличие профессиональных знаний;
- понимать особенности бизнеса организации и его функционирование;
- уметь отстаивать собственную позицию, учитывая мнения оппонентов;
- иметь способности к коммуникациям в устной и письменной формах;
- уметь находить, анализировать и оценивать информацию для подготовки и принятия управленческих решений;
- принимать независимые решения;
- определять приоритеты и очередность задач, функциональных стратегий;
- уметь прогнозировать развитие событий, мыслить системно;
- уметь четко излагать, лаконично формулировать мысли;
- иметь способность осуществлять деловое общение и публичные выступления, вести переговоры, совещания;
- владеть навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности;
- оценивать проведение изменений в организации;
- владеть навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение ее конкурентоспособности;

- владеть навыками управления изменениями;
- видеть и оценивать экономические, политические и социальные изменения, учитывать их;
- владеть ораторским искусством, быть способным представлять результаты;
- уметь проводить целенаправленную систематическую работу для формирования потребителей и рынков сбыта.

Очевидно, использование разработанного комплекса образовательных технологий поможет в формировании у обучающихся целого ряда компетенций, необходимых управленцам. В рамках Мегапроекта было проведено поисковое исследование, целью которого являлось получение экспертных оценок компетенций руководителей, специалистов в области эффективного распределения ресурсов. Объектами данного исследования являлись руководители промышленных предприятий различного уровня. Исследование проводилось методом анкетирования. В результате опроса 89 респондентов были выявлены основные категории знаний, умений и навыков, необходимых управленцам в рассматриваемой области. Было отмечено, что названные компетенции входят в компетенции образовательного стандарта подготовки руководителя, специалиста по эффективному управлению ресурсами предприятия. Полный набор ключевых компетенций, разбитый по категориям, представлен в Приложении А. Сопоставляя набор компетенций, необходимых специалистам в области эффективного управления ресурсами и ряд компетенций, формирование которых можно добиться у обучающихся при использовании разработанного комплекса образовательных технологий, можно сделать вывод о том, данный комплекс может быть использован и рекомендуется к использованию для обучения специалистов по программе «Эффективное управление ресурсами». Пример использования данного комплекса на двух дисциплинах представлен в следующем параграфе.

3.2 Адаптация комплекса образовательных технологий к дисциплинам «Основы ресурсоэффективности» и «Managerial Decision Modeling»

В 2012 году была представлена новая дисциплина «Основы ресурсоэффективности», предлагаемая для всех специальностей и направлений бакалавриата. Целью курса является формирование у обучающихся компетенций в области эффективного и ответственного управления всеми видами ресурсов с ориентацией на устойчивое развитие. Трудоемкость дисциплины составляет 2 кредита или 72 часа. Согласно рабочей программе дисциплины основы ресурсоэффективности, утвержденной от 2013 года, были запланированы результаты освоения дисциплины (модуля), представленные в таблице 6.

Таблица 6 – Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) «Основы ресурсоэффективности»

№ п/п	Результат
РД1	Иметь осведомленность о передовом опыте распределения, потребления основных видов ресурсов и тенденциях их изменения в пространстве и времени
РД2	Применять полученные знания для определения, формулирования и решения проблем неравномерного распределения ресурсов
РД3	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач организационно-управленческой деятельности эффективного управления ресурсами
РД4	Самостоятельно приобретать знания и умения в области повышения ресурсоэффективности на уровне профессиональной и общественной жизни
РД5	Применять методы комплексной оценки эффективности использования ресурсов различных видов
РД6	Понимать необходимость повышения эффективности использования всех видов ресурсов с учетом экономических, экологических, социальных и иных ограничений

Данные результаты, согласно рабочей программе, планируется достичь

при проведении лекционных занятий (дискуссии и IT-методы) и организации самостоятельной работы студентов (опережающая СРС, IT-методы и проблемное задание – подготовка доклада по одной из тем лекций). В пункте пятом рабочей программы дисциплины описаны организация и учебно-методическое обеспечение СРС, где особо выделяется, что они направлены на «развитие практических умений» обучающихся и заключается в следующем:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- подготовке к лекциям-семинарам;
- работе студентов с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблемам заданий на самостоятельную работу и лекции-семинары;
- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследования;
- подготовке к зачету.

Однако, содержание самостоятельной работы (пункт 5.2) сводится к подготовке доклада по основным темам дисциплины и соответственно выступлении с докладом на семинаре. Зачет же проводится в устной форме в виде опроса знаний и понимания теоретического материала дисциплины.

Как видно из приведенного выше описания организации образовательного процесса по данной дисциплине, студенты по прежнему выступают объектами, а не субъектами учебного процесса. Они имеют минимальный шанс проявления самостоятельности или креативности в образовательном процессе, подготавливая лишь доклад на семинаре по темам, созвучным теоретическому материалу и представленным в учебном пособии. От студентов также ожидается записывание конспектов и демонстрация заученного теоретического материала (в отрыве от умения применения теоретических знаний на практике) во время сдачи зачета по предмету. Как

следствие:

- у студентов отсутствует мотивация к подготовке доклада, так как от него ожидается лишь презентация теоретических аспектов дисциплины по одной из тем, представленной в учебном пособии дисциплины;
- у аудитории отсутствует заинтересованность в прослушивании доклада, так как они являются пассивными слушателями и не участвуют каким-либо образом в процессе презентации доклада, а их деятельность не оценивается;
- изучение теоретического материала происходит в отрыве от практического его применения;
- отсутствие мотивации к подготовке к занятиям в виду несения только личной ответственности за собственную успеваемость;
- у студентов отсутствует заинтересованность в систематическом изучении теоретического материала, так как он им необходим только для сдачи теоретического экзамена в конце дисциплины;
- при сдаче зачета студенты демонстрируют заученные теоретические знания в отрыве от практики;
- у студентов не формируется ряд ключевых компетенций, представленных в Приложении А данной работы.

Для повышения эффективности образовательного процесса по дисциплине «Основы ресурсоэффективности» и в целях достижения поставленных задач модуля, формирования компетенций, представленных в рабочей программе дисциплины, а также формирования ряда ключевых компетенций, необходимых специалистам в области эффективного и ответственного управления ресурсами, рекомендуется использовать комплекс образовательных технологий, разработанный и представленный в таблице 5. В соответствии с составленным комплексом было проведено внедрение образовательных технологий в рабочую программу модуля (дисциплины) «Основы ресурсоэффективности», а также разработано

«Руководство по изучению дисциплины Основы ресурсоэффективности» для изучающих данный курс в 2016-2017 учебном году (Приложение Б).

В рабочую программу дисциплины предлагается включить следующие компоненты: теоретические лекции, проблемно-ориентированная работа над проектами, проведение форумов. Участие в форумах и работа над проектами осуществляются в командах. Более детально разработанная организация работы студентов в процессе изучения рассматриваемой дисциплины представлена в Руководстве по изучению дисциплины в Приложении Б.

Целью теоретических лекций является введение фундаментальных аспектов ресурсоэффективности. На лекциях представляется концептуальная модель, которая может быть использована для организации предварительных, текущих и будущих знаний в области ресурсоэффективности. Основным учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины являются презентации PowerPoint по темам лекционных занятий, а также учебное пособие: И.Б. Ардашкин, Г.Ю. Боярко, А.А. Дульзон, Е.М. Дутова, И.Б. Калинин, В.В. Литвак, Б.В. Лукутин, В.Ф. Панин, Т.С. Петровская, В.Я. Ушаков / под ред. А.А. Дульзона и В.Я. Ушакова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 286 страниц. Основная литература подкрепляется регулярным обязательным чтением статей и прочего материала. Все материалы основного и дополнительного обязательного чтения предоставляются студентам на вводной лекции.

В основе организации форумов лежит технология использования игр в образовательном процессе (Game-based learning). Целью игрового форума является тщательное изучение и осознание учебного материала. Для подготовки к форумам, студентам необходимо тщательно изучить представленную литературу, написать небольшие отчеты аргументационного характера, подготовить небольшие презентации, либо провести независимое исследование научных публикаций в соответствии с заданной темой. Тема

Форума созвучна одной из глав учебного пособия курса «Основы ресурсоэффективности». Высокий уровень заинтересованности и мотивации студентов, а также высокий уровень активного участия и вовлеченности в процесс презентаций результатов самостоятельной работы достигается с помощью игровой составляющей: студенты участвуют в Форуме согласно назначенной роли. Участие в форуме проходит командами. Каждая команда принимает участие в форуме один раз. Распределение по командам, как уже было ранее рекомендовано в работе, проходит в случайном порядке, с целью обучения студентов навыкам работы в команде, а не работы с приятелями. Оптимальное количество человек в команде для выполнения данного вида работы не более трех-четырех. Это также позволит сформировать достаточное количество команд для организации двух игровых форумов. Роли команд распределяются заранее, например при наличии 24 человек в группе (24 человека/3 человека в команде) удастся сформировать необходимое количество команд. Соответственно количество команд может оставаться неизменным при наличии 24-32 человек в группе. Полное описание правил, ролей и процесса проведения форумов представлено в пункте 2.2 Приложения Б. Важно отметить, что руководитель не выполняет каких-либо организационных функций форума, а занимается только оценкой работы команд.

Использование технологии Game-based learning в виде проведения игровых форумов в рамках данной дисциплины позволит обеспечить качественное осуществление всех видов СРС, представленных в рабочей программы модуля, а значит обеспечит и достижение планируемых результатов освоения дисциплины, представленных в таблице 6. Более качественная СРС и подготовка к занятиям обосновывается наличием не только индивидуальной ответственности за собственную успеваемость, но и ответственности перед членами команды – так как оценка по результатам участия в форуме выставляется одна на команду. Наличие такой игровой

роли как оппонент позволит обучающимся развить навыки критического мышления. Более того, проведение игровых форумов позволит студентам сформировать следующие необходимые компетенции, представленные в Приложении А:

- иметь информационную развитость и наличие профессиональных знаний;
- уметь обосновывать актуальность и практическую значимость;
- уметь отстаивать собственную позицию, учитывая мнения оппонентов;
- иметь способности к коммуникациям в устной и письменной формах;
- владеть ораторским искусством, быть способным представлять результаты;
- владеть умением убеждать собеседника;
- уметь управлять вниманием слушателей;
- уметь четко излагать, лаконично формулировать мысли;
- иметь способность осуществлять деловое общение и публичные выступления, вести переговоры, совещания;
- владеть различными способами разрешения конфликтных и проблемных ситуаций.

Целями проблемно-ориентированного и проектно-организованного обучения также являются повышение студенческой активности в образовательном процессе, практическое применение теоретических знаний для решения реально-существующих проблем, обучение работе в команде, и смена принципа «предоставления знаний» на принцип «самостоятельного добывания знаний». Работа над проектами для дисциплины «Основы ресурсоэффективности» осуществляется тем же составом участников команд и ведется на протяжении всей дисциплины в соответствии с темами учебного пособия курса. Каждой команде назначается определенный вид ресурса,

требующий ответственного и эффективного использования (искусственные материальные ресурсы и услуги, водные, энергетические, природные ресурсы, продукты питания, трудовые и информационные ресурсы, время как ресурс). Команды самостоятельно выбирают актуальную проблему, требующую незамедлительного решения от общества и связанную с назначенным видом ресурса, согласовывают ее с руководителем, и проводят ее еженедельное изучение согласно темам занятий. Еженедельно, по составленному расписанию, две команды представляют и обсуждают промежуточные результаты работы над проблемой в проекте. Подробное описание разработанной проектной работы в рамках дисциплины представлено в пункте 2.3 Приложения Б.

Командная работа над проектом оценивается по качеству применения содержания теоретического материала курса для решения реальной проблемы, по качеству проведенных анализов, качеству разработанного плана осуществления проекта, общему дизайну и читабельности финального отчета. Итоговая оценка за работу в проекте выставляется команде на основе полученных оценок за презентацию промежуточных результатов проекта и оценки за финальный отчет.

Использование проектного обучения в командах в рамках дисциплины «Основы ресурсоэффективности» позволит обеспечить качественное осуществление всех запланированных в пункте 5.1 видов СРС, а также позволит достичь запланированные результаты работы модуля (таблица 6). Это также поспособствует развитию необходимых компетенций, и позволит обучающимся:

- иметь способность к самоорганизации и самообразованию;
- иметь способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- уметь формировать команды и руководить ими;

- уметь определять критерии эффективности работы своей команды;
- уметь мотивировать людей;
- уметь эффективно устанавливать и поддерживать деловые контакты, связи, отношения;
- уметь определять компетенции человека, необходимые для выполнения той или иной работы (должности);
- уметь определять возможности коллектива для развития и достижения лучших результатов;
- стимулировать персонал подразделения (команды) к оптимальному достижению оперативных управленческих целей и повышению качества труда;
- уметь решать социально-психологические проблемы, налаживать межличностные и групповые коммуникации в рамках определенного участка работ.

При выборе формы организации и проведении зачета, также рекомендуется использовать технологию проблемно-ориентированного обучения, а конкретно – Case-study. Кейс предоставляется обучающимся заранее для ознакомления и поиска дополнительной информации по проблеме, предоставленной в кейсе. Зачет проводится в письменной форме (дача развернутых ответов на вопросы по кейсу) в течение одного занятия (двух академических часов). Бланки с ответами сдаются с указанием личного номера студента (может быть взят с зачетной книжки студентов) и без указания ФИО, что позволит соблюсти принципы анонимности при проверке и оценивании работ, а также оглашении результатов. Рекомендуется проводить два зачета. Первый зачет проводится на последнем занятии дисциплины, второй зачет в такой же форме проводится в зачетную неделю.

Проведение проверки знаний в подобной форме имеет ряд преимуществ:

- требует качественного изучения теоретического материала;
- позволяет тщательно изучить еще одну проблему в рамках предмета;
- позволяет оценить не только теоретические знания студентов, но и умение их применения при решении реальных проблем;
- позволяет соблюсти принципы объективности оценивания через анонимную сдачу работ;
- позволяет студентам иметь две попытки прохождения зачета;
- присутствовать на зачете в более подходящую дату.

Использование разработанного для обучающихся руководства по изучению дисциплины, помимо ранее представленных преимуществ (возможность заранее оценить трудоемкость предстоящих заданий, ознакомиться с их трудоемкостью, требованиями к выполнению и формой их сдачи, составить план изучения учебного материала дисциплины, всегда находится в курсе темы занятий и формы их проведения, ознакомиться с системой оценивания знаний и расставить приоритеты) поспособствует, как следствие, формированию следующих необходимых компетенций:

- уметь формулировать цели и расставлять приоритеты;
- определять приоритеты и очередность задач;
- иметь навыки грамотного планирования и прогнозирования;
- иметь абсолютный уровень личной ответственности и самостоятельности;
- уметь грамотно распределять ресурсы (время);
- иметь способность анализировать результаты.

В качестве окончательной оценки по предмету рекомендуется использовать «составную» оценку, которая выводится на основе оценок, полученных в течение обучения за выполняемые задания и работы, а также лучшей оценки, полученной за зачет. Доля каждой оценки в итоговом результате определяется в зависимости от важности и трудоемкости

выполняемых заданий. Для дисциплины «Основы ресурсоэффективности» в связи с выполняемыми заданиями предлагается использовать, к примеру, следующее разделение: участие в форуме - 20%, выполнение проекта - 40% (из которых 25% за презентацию промежуточных результатов и 75% за итоговый отчет), зачет – 40%. Использование данной системы оценивания позволит студентам:

- активизировать интерес к обучению и предмету;
- осознавать важность выполнения каждого задания;
- правильно расставлять приоритеты в образовательном процессе;
- осваивать материал на протяжении всего курса, а не только перед экзаменом;
- оставаться приверженными учебному процессу.

Внедренные в рабочую программу дисциплины новые практико-ориентированные технологии не приведут к изменению ее структуры или запланированной трудоемкости (Таблица 7).

Таблица 7 – Структура дисциплины «Основы ресурсоэффективности» по разделам, формам организации и контролю обучения

Название раздела/темы	Аудиторные часы	СРС	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
Ресурсы и ресурсоэффективность в современном обществе	2	4	9	Лекция
	2			Формирование команд
Философские аспекты ресурсоэффективности	2	4	8	Форум
	4			Консультации команд I
Ресурсоэффективность в контексте экологической безопасности	2	4	9	Лекция
	2			Презентации команд
Виды ресурсов, их характеристики, распределение и потребление	2	5	9	Лекция
	2			Презентации команд

Продолжение таблицы 7

Правовое обеспечение (регулирование) ресурсоэффективности природо- и недропользования	2	4	8	Лекция
	4			Консультации команд II
Энергоэффективность в контексте энергетической безопасности	2	5	10	Лекция
	2			Презентации команд
Эффективность использования энергоресурсов, энерго- и ресурсосбережение	2	5	9	Лекция
	2			Презентации команд
Возможности и пути радикального повышения эффективности использования ресурсов	2	5	10	Форум
	2			Зачет I
Итого	36	36	72	
Итоговая аттестация				Зачет II

Полное разработанное расписание проведения дисциплины представлено в Приложении Б, включающее расписание чтения обязательной к изучению учебной литературы. Представленное расписание было разработано с учетом следующих допущений:

- дисциплина проходит в первом семестре первого года обучения магистерской программы;
- проходит в виде интенсивного вводного курса на протяжении первых двух месяцев;
- на изучение каждого раздела-темы дисциплины отводится одна неделя;
- возможности постановки занятий в заданные даты;
- количество человек в группе составляет 24.

Как видно из представленного описания дисциплины, элементы компьютерного моделирования не были задействованы при внедрении новых

образовательных технологий в рабочую программу. Это объясняется большой трудоемкостью и сложностью обучения использованию инструментов компьютерного моделирования. Однако, это именно тот инструмент, который позволит сформировать наиболее важные компетенции специалиста в области эффективного и ответственного использования ресурсов. В первую очередь, это практически все компетенции первой категории, связанные с планированием и реализацией производственного процесса. Помимо компетенций первой категории, использование компьютерного моделирования, например такого инструмента как Risk Solver Platform, поможет развитию компетенций второй категории, связанных с финансовыми аспектами реализации производственного процесса.

Обучение использованию тех или иных инструментов компьютерного моделирования обычно преподается отдельными дисциплинами (например, SPM4530 Agent Based Modeling of Complex Energy and Industrial Networks, SPM9555 Agent Based Modeling of Complex Adaptive Systems – Advanced, LM3761 Numerical Methods, Modeling & Simulation Techniques, WI4228 Credit Risk Modeling and Management, WI4220 Modeling and Analysis of Time-to-event Data в Делфтском ТУ), или преподается как составная часть дисциплины в виде практических и лабораторных занятий.

В соответствии с заявленными в первой и второй категориях компетенциями (Приложение А), рекомендуется в рамках образовательной программы «Эффективное управление ресурсами» обучить студентов использованию такого инструмента компьютерного моделирования, как Risk Solver Platform на базе Microsoft Excel. Это передовая система решения задач оптимизации, моделирования и проведения риск-анализов. Данная платформа является наиболее простым и широко используемым инструментом моделирования, необходимым помощником в профессиональной и учебной деятельности, с уже привычным пользователям

интерфейсом. Прочие преимущества и возможности использования инструмента были представлены в пункте 2.1 данной работы.

Обучение возможностям использования платформы Risk Solver и прочих возможностей Excel рекомендуется осуществлять по учебному пособию Клиффа Т. Рагсдале «Managerial Decision Modeling» (рус. Моделирование управленческих решений),⁵⁹ название которого может также быть использовано для названия дисциплины.

Excel является одним из наиболее популярных и повсеместно распространенных программных пакетов в мире, который используется для построения моделей решений бизнес-проблем. Это объясняет востребованность навыков владения Excel. Электронные таблицы также являются стандартным средством, позволяющим студентам проводить исследования в учебных и научных целях. Использование платформы Risk Solver в образовании позволяет успешно работать с процессами оптимизации и моделирования, а также применять оптимизационные техники для имитационных моделей в одном интегрированном интерфейсе. Платформа также обладает интерактивными функциями автоматического обновления результатов моделирования в режиме реального времени. Все это, позволит обучающимся приобрести следующие первостепенные компетенции специалиста в области эффективного и ответственного управления ресурсами:

- уметь формулировать цели и расставлять приоритеты;
- уметь грамотно распределять ресурсы;
- уметь прогнозировать развитие событий, мыслить системно;
- понимать особенности бизнеса организации и его функционирование;

⁵⁹ Ragsdale C. Managerial Decision Modeling, Sixth Edition. Canada: South-Western, Cengage Learning, 2011. 790 p.

- иметь способность анализировать результаты;
- уметь оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределённости;
- иметь навыки грамотного планирования и прогнозирования;
- владеть навыками управления изменениями;
- принимать решения в условиях неопределённости;
- уметь находить, анализировать и оценивать информацию для подготовки и принятия управленческих решений;
- обеспечивать инвестиционную привлекательность и устойчивое развитие организации.

Преподавание данной дисциплины на английском языке позволит студентам улучшить навыки ведения иностранным языком, развить навыки ведения рабочих процессов на иностранном языке, что позволит повысить конкурентоспособность будущих специалистов. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, помимо основного учебного пособия Рагсдале, состоит из:

- руководства преподавателя, составленного автором основного учебного пособия и содержащего ключи и решения ко всем задачам, представленным в книге;
- банка заданий, содержащего тестовые задания, и задания, требующие полного развернутого ответа по каждой теме учебного пособия. В банке заданий также представлены мини-проекты, которые могут быть предоставлены студентам для работы в группах;
- презентаций PowerPoint, подготовленных автором учебного пособия и обеспечивающих готовый лекционный материал для каждой главы в учебном пособии.
- официальный сайт учебного пособия, содержащий всю

необходимую информацию и поддержку по организации и проведению курсов.⁶⁰

Главы учебного пособия могут изучаться в различной комбинации и последовательности, в зависимости от необходимости. Для изучения необходимых и базовых элементов компьютерного моделирования, а также развития представленных компетенций, была составлена подробная программа изучения дисциплины «Managerial Decision Modeling», которая представлена в руководстве по изучению дисциплины в Приложении В. В рамках данной дисциплины могут также быть использованы такие образовательные технологии как проектно-организованное обучение (по проектам из банка заданий), обучение на основе игр (вводная активная игра, дающее первое базовое представление о процессах моделировании может быть заимствована из работы Джонатана Пиндера⁶¹) или элементы геймификации (например использование готовой платформы Badgeville).

Таким образом, в работе был спроектирован и представлен комплекс образовательных технологий для профиля магистерской программы «Эффективное управление ресурсами», который позволит обучающимся сформировать все необходимые компетенции, разработанные и запланированные как результат освоения данной программы. Возможности использования данного комплекса были представлены на примере дисциплины «Основы ресурсоэффективности», преподаваемой в ТПУ, а также представлены на примере новой дисциплины «Managerial Decision Modeling», которая рекомендуется для включения в учебный план разрабатываемой магистерской программы.

⁶⁰ Cengage Learning [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cengage.co.uk> (дата обращения 24.05.2016)

⁶¹ Pinder J.P. An Active Learning Exercise for Introducing Agent-Based Modeling // Decision Science Journal of Innovative Education. – 2013 - №11 – pp. 221-232

Задание для раздела «Социальная ответственность»

Студенту

Группа	ФИО
3АМ4Б	Данилова Н.Е.

Институт	<i>Социально-гуманитарных технологий</i>	Кафедра	<i>Инженерного предпринимательства</i>
Уровень образования	<i>Магистрант</i>	Направление/специальность	<i>Менеджмент</i>

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»	
<p><i>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, используемого оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной природы) - негативно воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) - чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>Глобальные вызовы, стоящими перед мировым сообществом в настоящее время:</p> <p><i>Изменение климата.</i></p> <p><i>Старение населения и проблемы здравоохранения.</i></p> <p><i>Продовольственная безопасность в глобальном масштабе.</i></p> <p><i>Терроризм, угроза ядерной катастрофы.</i></p> <p><i>Загрязнение окружающей среды.</i></p>
<p><i>2. Список законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<p>Указ Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440 «О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию».</p> <p>Указ Президента Российской Федерации от 10 января 2000 г. № 24 «О Концепции национальной безопасности Российской Федерации».</p> <p>Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.</p> <p>Концепция развития исследовательской и инновационной деятельности в российских вузах.</p> <p>Стратегия развития Томской области до 2020 года.</p> <p>Программа развития ГОУ ВПО «Томский политехнический университет» на 2009–2018 гг.</p> <p>Комплексная программа развития Национального исследовательского Томского политехнического университета на 2011 – 2015 годы.</p> <p>Программа Национального исследовательского Томского политехнического университета по повышению эффективности бюджетных и внебюджетных расходов на период до 2013 г.</p> <p>Целевая программа «Энергосбережение в ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» на период 2010–2018 гг.».</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке	
<p>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы корпоративной культуры исследуемой организации; - системы организации труда и его безопасности; - развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации; - системы социальных гарантий организации; - оказание помощи работникам в критических ситуациях. 	<p>Проанализировать внутреннюю политику КСО ТПУ в рамках Программы развития ресурсоэффективности</p>
<p>2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содействие охране окружающей среды; - взаимодействие с местным сообществом и местной властью; - спонсорство и корпоративная благотворительность; - ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров); - готовность участвовать в кризисных ситуациях и т.д. 	<p>Проанализировать внешнюю политику КСО ТПУ в рамках Программы развития ресурсоэффективности</p>
<p>3. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ правовых норм трудового законодательства; - анализ специальных (характерные для исследуемой области деятельности) правовых и нормативных законодательных актов; - анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации в области исследуемой деятельности. 	<p>Проанализировать правовые и организационные вопросы обеспечения КСО в ТПУ в рамках Программы развития ресурсоэффективности</p>
Перечень графического материала:	
<p>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</p>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Черепанова Н.В.	к.фил.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗАМ4Б	Данилова Наталья Евгеньевна		

Раздел «Социальная ответственность»

Программа развития ресурсоэффективности Национального исследовательского Томского политехнического университета (ТПУ) на период 2013–2018 гг. является основополагающим документом, утверждаемым Ученым советом ТПУ, направленным на формирование системного подхода и культуры ресурсоэффективности в научной, образовательной и социальной сферах деятельности университета мирового уровня, ориентированного на кадровое обеспечение и разработку технологий для ресурсоэффективной экономики.

Концепция развития университета на период 2013–2018 гг.

Глобальными вызовами, стоящими перед мировым сообществом в настоящее время, являются:

- изменение климата;
- старение населения и проблемы здравоохранения;
- продовольственная безопасность в глобальном масштабе;
- терроризм, угроза ядерной катастрофы;
- загрязнение окружающей среды.

Новый подход, основанный на понятии ресурсоэффективности в широком смысле этого слова, позволяет создать общие механизмы противостояния вышеперечисленным вызовам.

Значимость ресурсоэффективности является следствием принципа устойчивого и эффективного использования ресурсов, потребления и производства. Ресурсоэффективность становится наиболее важным фактором устойчивого экономического роста. Подтверждением этому выводу служит политика наиболее развитых стран, проводимая в данной области. Например, с 2010 года идея ресурсоэффективности становится приоритетной для стран Европейского Союза (ЕС). Стратегия «Европа 2020» определяет следующие основные факторы укрепления экономики стран ЕС:

- разумный рост: развитие экономики, основанное на знаниях и инновациях.

- устойчивый рост: создание экономики, основанной на целесообразном использовании ресурсов, экологии и конкуренции.

- всеобъемлющий рост: способствование повышению уровня занятости населения, достижение социального и территориального согласия.

Низкая эффективность использования ресурсов негативно влияет на уровень жизни в стране.

Глобальной целью Программы развития ресурсоэффективности на период 2013–2018 гг. является разработка и обеспечение комплексного ресурсоэффективного подхода в реализации стратегии развития Томского политехнического университета как национального исследовательского университета мирового уровня.

Задачи Программы:

- обеспечение инновационного прорыва в области подготовки кадров для ресурсоэффективной экономики;

- развитие инфраструктуры научно-исследовательской деятельности, предоставляющей широкие возможности для разработки и коммерциализации ресурсоэффективных технологий по ПНР ТПУ;

- формирование культуры ресурсоэффективности у сотрудников и студентов ТПУ;

- позиционирование ТПУ в группе лидирующих университетов мира, в том числе в «зеленом» секторе глобальной системы высшего образования;

- создание в университете комфортной социокультурной среды и условий для развития личности.

Программа развития ресурсоэффективности ТПУ на период 2013–2018 гг. построена на принципах системы сбалансированных показателей и состоит из семи блоков задач стратегического развития:

- образование;

- наука;
- развитие кадрового потенциала;
- совершенствование системы управления университетом;
- инфраструктура и кампус;
- позиционирование ТПУ;
- социальное развитие;

К корпоративно и социально ответственным блокам могут быть отнесены третий, пятый и седьмой блок. Данные блоки были рассмотрены более детально.

Блок 3. «Развитие кадрового потенциала»

Целью блока является создание эффективной системы формирования кадрового потенциала ТПУ, способного обеспечить становление университета как национального исследовательского университета ресурсоэффективных технологий.

Блок	Проекты
Блок 3 «Развитие кадрового потенциала» Профессиональная переподготовка и повышение квалификации НПР ТПУ	<ul style="list-style-type: none"> - Организация системы повышения квалификации по направлениям ресурсоэффективности и ресурсосбережения - Разработка, реализация и совершенствование механизма закрепления талантливых выпускников и привлечения талантливой молодежи в ТПУ

Индикаторы реализации мероприятий блока 3:

Мероприятие 3.1. Профессиональная переподготовка и повышение квалификации						
Индикатор	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Количество сотрудников ТПУ, повысивших квалификацию по программам «ресурсоэффективность и ресурсосбережение», чел.	20	40	60	80	100	120
Средний возраст НПР	46	45	44	43	42	41
Количество талантливых выпускников трудоустроенных в вузе, чел/год	30	40	50	60	70	80

Количество сотрудников внешних организаций, повысивших квалификацию или прошедших профессиональную переподготовку по программам ресурсоэффективности и ресурсосбережения в ТПУ	150	200	400	600	800	1000
--	-----	-----	-----	-----	-----	------

Блок 5. «Инфраструктура и кампус»

Целью блока является создание комфортной и ресурсоэффективной среды для работы и отдыха сотрудников и студентов университета.

Блок	Проекты
Блок 5 «Инфраструктура и кампус» 5.1.Повышение ресурсоэффективности инфраструктуры 5.2.Создание энергоэффективного корпуса	<ul style="list-style-type: none"> - «Собственный источник энергоснабжения» с системой «Дежурного отопления» - Внедрение автоматизированных тепловых пунктов на объектах университета - Создание единого диспетчерского пульта учета, контроля и управления режимами энергопотребления (совместно с блоком 1) - Санация зданий университета (утепление фасадов, замена инженерных коммуникаций) - Создание «Полигона апробации и внедрения ресурсоэффективных технологий» на базе одного из корпусов университета - «Энергосберегающие окна» - Внедрение энергосберегающих источников освещения, включая комплекс «Дежурное освещение»

Индикаторы реализации мероприятий блока 5

Мероприятие 5.1. Повышение ресурсоэффективности инфраструктуры						
Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Снижение энергопотребления университета (% в год от 2012 г.)	3	6	9	12	15	18
Создание мини-ТЭЦ университета (% от готовности)	50	100	–	–	–	–

Внедрение автоматизированных тепловых пунктов на объектах университета (% от общего числа)	30	50	100	–	–	–
Размещение на территории кампуса специализированных урн и контейнеров для сбора ртутьсодержащих ламп, батареек, и других видов отходов, содержащих токсичные вещества (% от готовности)	25	50	75	100	–	–
Размещение на территории кампуса контейнеров для раздельного сбора мусора (% от готовности)	25	50	75	100	–	–
Санация зданий, ед.	1	2	3	4	5	6
Мероприятие 5.2. Создание энергоэффективного корпуса						
Установка окон с энергосберегающим напылением, разработанным учеными ТПУ (% от общего числа)	10	20	30	40	50	60
Система климатического контроля здания	–	–	1	–	–	–
Система управления освещением (свет по необходимости) (% от готовности)	30	50	100	–	–	–
Доля альтернативных источников энергии в общей энергопотребности энергоэффективного корпуса	–	–	2	3	5	10
Установка теплонасоса (энергия земли для обогрева здания) (% от готовности)	50	100	–	–	–	–

Блок 7. «Социальное развитие»

Целью блока является формирование культуры ресурсоэффективности в среде сотрудников и студентов университета.

Блок	Проекты
Блок 7 «Социальное развитие»	- Формирование культуры ресурсоэффективности среди сотрудников и студентов университета
<i>Мероприятие</i>	
7.1. Ресурсоэффективность - как образ жизни	- Организация и проведение регулярных студенческих конкурсов на лучший девиз, видеоролик, фотографию, эссе и т.д. на тему ресурсоэффективности

Индикаторы реализации мероприятий блока 7:

Мероприятие 7.1. Ресурсоэффективность - как образ жизни						
Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Студенческие соцопросы сотрудников ТПУ и жителей г. Томска по теме ресурсоэффективности	1	2	2	2	3	3
Студенческий конкурс на лучший лозунг/девиз на тему ресурсоэффективности	1	1	1	1	1	1
Студенческий конкурс на лучший видеоролик по теме ресурсоэффективности	1	1	1	1	1	1
Студенческий конкурс на лучшее эссе, посвященное ресурсоэффективности	1	1	1	1	1	1
Студенческий фотоконкурс на тему ресурсоэффективности	1	1	1	1	1	1
Подготовка и проведение конкурса на звание «Ресурсоэффективное общежитие года»	1	1	1	1	1	1
Организация и проведение «Зеленых дней» ТПУ	1	1	1	1	1	1
Вовлеченность студентов и сотрудников в реализацию мероприятий Программы развития ресурсоэффективности (%)	25	30	35	40	45	50

Финансирование Программы осуществляется в соответствии с прогнозом бюджета на 2013–2018 гг. Корректировка бюджета Программы осуществляется в соответствии с корректировкой консолидированного бюджета университета.

Финансирование Программы на 2013–2018 гг. (тыс. руб.)*

Блоки	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Итого
Блок 1. Образование	3 370	1 370	2 770	1 770	1 770	3 570	14 620
Блок 2. Наука	25 000	31 500	38 000	44 500	51 000	57 500	247 500
Блок 3. Кадры	11 500	13 900	16 300	12 400	15 100	17 800	87 000
Блок 4. Управление и финансово-экономическая деятельность	495	540	585	630	675	720	3 645
Блок 5. Инфраструктура и кампус	155050	19050	22450	7420	7765	8125	219 860
Блок 6. Позиционирование ТПУ	1 360	1 630	2 020	2 354	2 803	3 336	13 503
Блок 7. Социальное развитие	6348	7746	9215	11082	13304	15971	63 666
Бюджет программы	203 123	75 736	91 340	80 156	92 417	107 022	649 794

Таким образом, на развитие программ КСО в рамках программы развития ресурсоэффективности (третий, пятый и седьмой блок) в ТПУ за весь период планируются инвестиции в размере 370 526 рублей.

Ожидаемые результаты.

Реализация Программы окажет значительное влияние на социально-экономическое развитие России.

Ресурсоэффективные технологии, полезные свойства которых дают значимый мультипликативный эффект и проявляются в течение длительного времени, отличаются инновационным характером. Их включение в цепочки производства ведет к увеличению темпов экономического роста, повышения качества жизни. Поэтому Программа развития ресурсоэффективности ТПУ,

носит долгосрочный характер вследствие возникающего синергетического эффекта.

Реализация Программы позволит университету значительно повысить удовлетворенность сотрудников и студентов ТПУ условиями производственной деятельности и социальной сферы и, тем самым, упрочить свои позиции в числе лидеров отечественного инженерного образования и войти в группу университетов мирового уровня.

Заключение

В результате теоретических исследований было выявлено, что существует острая необходимость подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами, способных обеспечить устойчивое развитие как настоящего поколения, так и будущих. В России осуществляется подготовка специалистов по управлению ресурсами в определенных областях – медицине, управление человеческими или земельными ресурсами, однако подготовка специалистов с глобальным видением проблемы не производится. Согласно работам российских и зарубежных ученых было выявлено, что именно образование будет в ответе за выполнение поставленных задач устойчивого развития, так как образовательные учреждения возвращают будущих ученых, политиков и бизнесменов.

В результате теоретических и аналитических исследований было также выявлено, что система российского высшего образования, к сожалению, не способна ответить в настоящий момент требованиям внешней среды и подготовить специалистов, отвечающих ожиданиям работодателей. Недостаточное использование практико-ориентированных образовательных технологий влечет за собой отсутствие таких компетенций у выпускников, как способность самостоятельно принимать решения, использовать весь потенциал своей личности, способность к системному и критическому мышлению и прочие. Сокращению разрыва между ожиданиями работодателей и реальной подготовкой специалистов может способствовать использование интерактивных образовательных технологий, о чем также свидетельствует опыт организации процесса обучения ведущего европейского и мирового вуза – Технического университета Делфта.

Таким образом, для решения представленных проблем была поставлена цель – разработать комплекс современных образовательных технологий для подготовки специалистов в области эффективного управления ресурсами. В основу разрабатываемого комплекса легли образовательные технологии, успешно используемые в ТУ Делфта и зарекомендовавшие себя как инструмент по повышению общей привлекательности и эффективности деятельности вуза, о чем также свидетельствуют международные рейтинги оценки деятельности университетов THE и QS. Томский политехнический университет в своей деятельности также ориентируется на представленные международные рейтинговые системы, и в 2013 году вошел в число 15 российских вузов на получение субсидии от государства в целях повышения конкурентоспособности российских вузов в мировом рейтинге до 2020 года. Перед ТПУ стоит серьезная задача, которая, как показывает проведенный анализ опыта организации образовательного процесса в ведущих вузах, может быть решена через использование современных интерактивных образовательных технологий, способных активизировать познавательный и научный интерес студентов, привлечь иностранных студентов и преподавателей, а значит и стимулировать всю научную деятельность образовательного учреждения.

В результате проведенного анализа используемых образовательных технологий в ТУ Делфта был представлен набор технологий, приведен пример их использования, преимущества и возможности их использования. Было выявлено, что наибольшей эффективностью обладает следующий набор современных интерактивных образовательных технологий: проблемно- и проектно-организованное обучение, моделирование и симуляторы, геймификация и обучение на основе игр.

Были также проанализированы особенности организации учебного процесса в ТУ Делфта, в результате которого было выявлено, что использование только представленных образовательных технологий

недостаточно для повышения эффективности деятельности образовательного учреждения, необходимо также уделять особое внимание таким факторам как: информационная открытость, составление руководства по изучению дисциплин для студентов, плагиаторство и студенческая недобросовестность, способ проведения проверки знаний, способ выведения окончательной оценки по дисциплинам, соблюдение принципов анонимности при проверке работ/знаний и построению неформальных отношений между студентами и между студентами и преподавателями.

В результате проведенного анализа был составлен комплекс образовательных технологий, который может быть использован в ТПУ в рамках любой образовательной программы. Разработанный комплекс подтвердил способность формирования ряда компетенций, необходимых специалистам в области эффективного управления ресурсами.

Разработанный комплекс образовательных технологий был также внедрен в рабочую программу дисциплин «Основы ресурсоэффективности» и «Managerial Decision Modeling» (рус. «Моделирование управленческих решений») для демонстрации возможностей и преимуществ его использования. Было составлено руководство по изучению данных дисциплин с учетом принципов информационной открытости, принципов построения неформальных отношений между студентами и преподавателями, разработана система выставления итоговой оценки по данным дисциплинам, спроектирован процесс проведения экзаменов/зачетов, при соблюдении принципов анонимности и обеспечении принципов отсутствия студенческого плагиаторства и недобросовестности.

Список публикаций студента

Статьи в научной периодике, индексируемой международной базой данных (Scopus):

1) Калашникова Т.В., Краковецкая И.В., Данилова Н.Е. Управление развитием физической культуры и спорта: финансовый аспект = Physical culture and sport industry development management: financial perspective // Теория и практика физической культуры = Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. – 2016 – №. 2. – С. 100-103.

2) Kalashnikova T.V., Selevich T.S., Krakovetskaya I.V., Ilysheva N.N., Danilova N.E. Russian sport economy: chalenges and contradictions // Теория и практика физической культуры = Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury. - 2015 - №. 8. - p. 43-45.

Статьи в рецензируемом журнале из списка ВАК, входящем в российскую индексируемую базу РИНЦ:

3) Selyutin A.A., Kalashnikova T.V., Danilova N.E. Massification of the Higher Education as a Way to Individual Subjective Wellbeing // The European Proceedings of Social & Behavioural Science. III International Scientific Symposium on Lifelong Wellbeing in the World WELLSO 2016 – Vol. – 5 P.

4) Leontyeva E.G., Kalashnikova T.V., Danilova N.E. Subjective Well-being as a Result of the Realization of Projects of the Elderly's Involvement into the Social Life // The European Proceedings of Social & Behavioural Science. II International Scientific Symposium on Lifelong Wellbeing in the World WELLSO 2015 – Vol.VII – p. 1-6.

5) Kalashnikova T.V., Selevich S.S., Danilova N.E. Financial Risk Management by Means of Financial Option // Innovation Management and Education Excellence Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth. Proceedings of The 27th International Business Information Management Association Conference, Milan, Italy. – May, 2016 – С.

189-195.

6) Аллаярова Ж.С., Данилова Н.Е. Лидерство в стиле коучинга // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. - 2015 - №. 3. - С. 359-361.

7) Калашникова Т.В., Данилова Н.Е. Влияние инфраструктуры аэропорта на обеспечение авиационной безопасности на его территории // Менеджмент и бизнес-администрирование. - 2015 - №. 2. - С. 182-193.

Доклады на международных конференциях:

8) Danilova N.E. Innovation in tourism industry // Инновационные процессы в условиях глобализации мировой экономики: проблемы, тенденции, перспективы: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Прага, 12-13 Марта 2015. - Прага: Vedecko vydavatelske centrum «Sociosfera-CZ», 2015 - С. 51-53.

9) Данилова Н.Е., Калашникова Т.В. Подходы к анализу эффективности управления в сфере туристского бизнеса // Актуальные вопросы развития национальной экономики. Материалы международной заочной научно-практической конференции. Пермь, 2014. – С. 85-88.

10) Данилова Н.Е. Проблемы формирования конкурентоспособного туристского рынка в России // Импульс - 2014: материалы XI Международной научно-практической конференции студентов, молодых ученых и предпринимателей в сфере экономики, менеджмента и инноваций, Томск, 26-28 Ноября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 33-36.

11) Данилова Н.Е. Расчёт оптимальной тарифной ставки в рискованных видах страхования // Импульс - 2014: материалы XI Международной научно-практической конференции студентов, молодых ученых и предпринимателей в сфере экономики, менеджмента и инноваций, Томск, 26-28 Ноября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - С. 94-97.

Список использованных источников

- 1) Григораш О.В., Трубилин А.И. Интерактивные методы обучения в современном вузе // Научный журнал КубГАУ. – 2014 - №101(07) – С. 1-17
- 2) Дорога в Топ-100... [Электронный ресурс] // Служба новостей: Томский политехнический университет URL: <http://news.tpu.ru/actual/2013/07/07/19842/> (дата обращения: 24.05.2016)
- 3) Дульзон А.А., Ушаков В.Я., Чубик П.С. Ресурсоэффективность – основа устойчивого развития цивилизации // Известия Томского политехнического университета. – 2012 – Т.320 - №6 – С. 39-46
- 4) Кириллов Н.П., Плотников Ю.С. Инновационная модель инженерного образования: метафора тройной спирали // Проблемы управления в социальных системах. – 2012 – Т.4 - №6 – С. 74-86
- 5) Кириллов Н.П., Фадеева В.Н. Проблемы теории и практики университетского образования // Вестник Кемеровского университета. – 20124– №4-3 (60) – С. 39-46
- 6) Кубеков Б.С., Кривицкий В.А., Наусенко В.В Геймификация в современном образовании. Возможности применения. Преимущества и недостатки // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015 – №7-9 – С. 74-77
- 7) Лаврентьев С.Ю., Крылов Д.А. Современные методы обучения как средство активизации познавательной активности студентов вуза // Вестник Марийского государственного университета. – 2013 - №12 – С. 108-111
- 8) Миссия ТПУ [Электронный ресурс] // Официальный сайт НИ ТПУ URL: <http://tpu.ru/today/today/mission/> (дата обращения: 23.05.2016)
- 9) Муратова А.С. Геймификация: лучший результат с меньшими затратами // The Unity of Science. – December, 2015 - №4 – С. 40-43

10) О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию: Указ Президента РФ от 01.04.1996 № 440. URL: https://ru.wikisource.org/wiki/Указ_Президента_РФ_от_01.04.1996_№_440 (дата обращения: 23.05.2016)

11) Похолков Ю.П., Рожкова С.В., Толкачева К.К. Уровень подготовки инженеров России. Оценка, проблемы и пути их решения // Проблемы управления в социальных системах. – 2012 – Т.4 - №7 – С. 6-15

12) Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]: Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей (от 25.09.2015). URL: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&referer=/english/&Lang=R (дата обращения: 23.05.2016)

13) Толкачева К.К., Похолков Ю.П., Кудрявцев Ю.М. Роль и выбор образовательных технологий при подготовке инженеров // Казанская наука. – 2014 – №10 – С. 13-17

14) Федеральные государственные стандарты высшего профессионального образования [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства образования и науки РФ URL: <http://mon.gov.ru/dok/fgos/> (дата обращения: 23.05.2016)

15) Alexandru Iosup Netherlands Teacher of the Year. Delft University of Technology. 17 January 2015 [Электронный ресурс] // URL: <http://www.tudelft.nl/en/current/latest-news/article/detail/alexandru-iosup-nederlands-docent-van-het-jaar-1/> (дата обращения: 24.05.2016)

16) Akinoğlu O., Tandoğan R. Ö The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning // Uerasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. – 2007 - №3(1) – pp. 71-81

17) Badgeville [Электронный ресурс]. URL: <https://badgeville.com> (дата обращения 24.05.2016)

- 18) Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity [Электронный ресурс] // McKinsey&Company, May 2011. – 156 P. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation> (дата обращения: 23.05.2016)
- 19) Breakdown of the Horizon 2020 budget [Электронный ресурс] // European Commission. URL: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/horizon_2020_budget_constant_2011.pdf#view=fit&pagemode=non (дата обращения: 23.05.2016)
- 20) Cavoukian A. Privacy by Design in the Age of Big Data [Электронный ресурс] // Ontario, Canada, June 8, 2012. – 15 P. URL: https://www.ipc.on.ca/images/Resources/pbd-big_data.pdf (дата обращения: 23.05.2016)
- 21) Cengage Learning [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cengage.co.uk> (дата обращения 24.05.2016)
- 22) Collegerama [Электронный ресурс] // TU Delft. URL: <http://collegeramacolleges.tudelft.nl> (дата обращения: 24.05.2016)
- 23) Collegerama: Statistics 2015 [Электронный ресурс] // TU Delft. URL: <http://collegeramacolleges.tudelft.nl/online/statistics-2015/> (дата обращения: 24.05.2016)
- 24) Communication from the Commission: Europe 2020 - A strategy for smart, sustainable and inclusive growth [Электронный ресурс] // European Commission. Brussels, 03.03.2010. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF> (дата обращения: 23.05.2016)
- 25) Delft University of Technology [Электронный ресурс] // THE World University Rankings URL: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/delft-university-of-technology?ranking-dataset=133819> (дата обращения: 24.05.2016)
- 26) Facts & Figures 2015 [Электронный ресурс] // TU Delft. URL:

http://www.tudelft.nl/fileadmin/Files/tudelft/over/Feiten_en_cijfers/jaarverslagen/facts___figures_2015_digi.pdf (дата обращения: 23.05.2016)

27) Fraud & Plagiarism [Электронный ресурс] // TU Deldt URL: <http://studenten.tudelft.nl/en/students/legal-position/fraud-plagiarism/> (дата обращения: 24.05.2016)

28) Garcia Vazquez J.C., Sancho Caparrini F. NetLogo: A Modeling Tool, 2016. – 250 P.

29) Glebovsky A.Yu., Ivanov V.M., Karpov Yu.G. Computer Modeling and Simulation in Higher Education // APRU DLI 2006. – pp. 201-210

30) Gu X., Blackmore K.L. A systematica Review of Agent-Based Modeling and Simulation Applications in Higher Education Domain // Higher Education Research and Development. – 2015 - №34 – pp. 883-898

31) Hanushek E., Woessmann L. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation [Электронный ресурс] // Springer Science+Business Media. Интернет-журнал. 14.07.2012. URL: [http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2BWoessmann%202012%20JEconGrowth%2017\(4\).pdf](http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%2BWoessmann%202012%20JEconGrowth%2017(4).pdf) (дата обращения: 23.05.2016)

32) Hanushek E., Woessmann L. The knowledge capital of Nations: Education and the Economics of Growth. – Wiley, April 2015. – 272 P.

33) Iosup A., Epema D. An Experience Report on Using Gamification in Technical Higher Education. 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE 2014; Atlanta, GA; United States, March 2014. – pp. 27-32

34) Kaisler S. Big Data: Issues and Challenges Moving Forward // 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences. – 995-1004 P.

35) Kernen.B, Sussex.M. Conflict in the Former USSR. Cambridge University Press, 2008. Ch.5: The Russo-Georgian war: Identity, Intervention and norm adaptation. pp. 91-117.

36) Kolmos A., de Graaff E. Management of Change: Implementation of

Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering // Rotterdam: SENSE Publisher, 2007. – 44 P.

37) Lukosch S. SPM4123 Designing Multi-Actor Systems from an Engineering Perspective. Study and Reading Guide, Delft University of Technology, August 2015. – 12 P.

38) Macal Ch.M., North M.J. Agent-Based Modeling and Simulation: ABMS Examples // Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference, USA. – 2008. – pp. 101-112

39) National Research Tomsk Polytechnic University [Электронный ресурс] // QS Worldwide University Ranking. URL: <http://www.topuniversities.com/universities/national-research-tomsk-polytechnic-university#wur> (дата обращения: 24.05.2016)

40) NetLogo Models Library [Электронный ресурс] // NetLogo. URL: <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/index.cgi> (дата обращения: 24.05.2016)

41) Pinder J.P. An Active Learning Exercise for Introducing Agent-Based Modeling // Decision Science Journal of Innovative Education. – 2013 - №11 – pp. 221-232

42) Ragsdale C. Managerial Decision Modeling, Sixth Edition. Canada: South-Western, Cengage Learning, 2011. 790 p.

43) Report of the World Commission on the Environment and Development: Our Common Future [Электронный ресурс] URL: <http://www.un-documents.net/our-common-future/> (дата обращения: 23.05.2016)

44) Risk Solver Pro and Platform [Электронный ресурс] // FrontlineSolvers: The Leader in Analytics for Spreadsheets and the Web URL: <http://www.solver.com/risk-solver-platform> (дата обращения: 24.05.2016)

45) Robinson L., Harris A. Saving face: Managing rapport in a Problem-Based Learning group // Active learning in higher education. – 2015 - №16(1) 11-24 – pp. 11-24

- 46) Rome declaration on Responsible Research and Innovation in Europe [Электронный ресурс] // Italian Presidency of the Council of the European Union, November 2014. 2014. URL: https://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/rome_declaration_RRI_final_21_November.pdf (дата обращения: 23.05.2016)
- 47) Simulations, Harvard Business Publishing for Educators [Электронный ресурс] // URL: <https://cb.hbsp.harvard.edu/cbmp/pages/content/simulations> (дата обращения 24.05.2016)
- 48) SPM4111 Course Schedule 2015-2016, Delft University of Technology, August 2015. – 6 P.
- 49) System Dynamics Society [Электронный ресурс]. URL: <http://www.systemdynamics.org> (дата обращения: 24.05.2016)
- 50) The Lund Declaration [Электронный ресурс] // December 2015. URL: <http://www.vr.se/download/18.43a2830b15168a067b9dac74/1454326776513/The+Lund+Declaration+2015.pdf> (дата обращения: 23.05.2016)
- 51) The NetLogo 5.3.1 User Manual [Электронный ресурс] // NetLogo. – 427 P. URL: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fccl.northwestern.edu%2Fnetlogo%2Fdocs%2FNetLogo%2520User%2520Manual.pdf&name=NetLogo%20User%20Manual.pdf&page=1&c=573c4b39e1d4> (дата обращения: 24.05.2016)
- 52) The Simio Advantage [Электронный ресурс] // Simio: Forward Thinking. URL: <http://www.simio.com/about-simio/the-simio-simulation-advantage.php#integrated3d> (дата обращения: 24.05.2016)
- 53) Times Higher Education World University Rankings [Электронный ресурс]. URL: <https://www.timeshighereducation.com> (дата обращения: 24.05.2016)
- 54) Tomsk Polytechnic University, Russian Federation [Электронный

ресурс] // Times Higher Education World University Rankings URL: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/tomsk-polytechnic-university?ranking-dataset=133819>

55) Vensim [Электронный ресурс]. URL: <http://vensim.com> (дата обращения: 24.05.2016)

56) Verma R., Mani S.R. Using analytics for insurance fraud detection. 3 innovative methods and a 10-step approach to kick start your initiative [Электронный ресурс] // Digital transformation, 2015. – 10 P. URL: <https://www.infosys.com/FINsights/Documents/pdf/issue10/insurance-fraud-detection.pdf> (дата обращения: 23.05.2016)

57) QS Worldwide University Ranking [Электронный ресурс] // QS TopUniversities Worldwide University Rankings, Guide & Events URL: <http://www.topuniversities.com> (дата обращения: 24.05.2016)

58) Wood D. R. Problem-Oriented Learning, Problem-Based Learning, Problem-Based Synthesis, Process Oriented Guided Inquiry Learning, Peer-Led Team Learning, Model-Eliciting Activities, and Project-Based Learning: What Is Best for You? // Industrial & Engineering Chemistry Research. – 2013 - №53 – pp. 5337-5354

59) World University Rankings 2015-2016 methodology [Электронный ресурс] // THE World University Rankings URL: <https://www.timeshighereducation.com/news/ranking-methodology-2016> (дата обращения: 24.05.16)

60) Zichermann G., Cunningham C. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. – O'Reilly Media, 2011. – 210 P.

61) Zichermann G., Cunningham C. Ch.7 Tutorial: Coding Basic Game Mechanic. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. – O'Reilly Media, 2011. – pp. 111-139

Приложение А

(справочное)

Список компетенций руководителя, специалиста в области эффективного распределения ресурсов

1 Компетенции, связанные с планированием и реализацией производственного процесса

Уметь организовать и поддерживать связи с деловыми партнерами
Уметь формулировать цели и расставлять приоритеты
Уметь грамотно распределять ресурсы
Уметь прогнозировать развитие событий, мыслить системно
Понимать особенности бизнеса организации и его функционирование
Уметь эффективно устанавливать и поддерживать деловые контакты, связи, отношения
Координировать деятельность членов команды
Иметь способность анализировать результаты
Уметь формировать команды и руководить ими
Уметь оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределённости
Уметь отстаивать собственную позицию, учитывая мнения оппонентов
Иметь абсолютный уровень личной ответственности и самостоятельности
Иметь навыки грамотного планирования и прогнозирования
Владеть навыками управления изменениями
Принимать решения в условиях неопределённости
Иметь информационную развитость и наличие профессиональных знаний
Обеспечивать инвестиционную привлекательность и устойчивое развитие организации
Уметь находить, анализировать и оценивать информацию для подготовки и принятия управленческих решений

2 Компетенции, связанные с финансовыми и юридическими аспектами реализации производственного процесса

Владеть навыками поиска, анализа и использования нормативных и правовых документов в своей профессиональной деятельности
Владеть навыками оценки инвестиционных проектов, финансового планирования и прогнозирования
Владеть навыками финансового менеджмента
Читать и анализировать финансовые и управленческие документы
Управлять сбором, систематизацией, трансляцией функциональной информации, знаниями, технологиями

Уметь находить и оценивать новые рыночные возможности
Владеть навыками поэтапного контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов
Уметь проводить целенаправленную систематическую работу для формирования потребителей и рынков сбыта
Владеть навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций
Уметь собирать информацию для анализа спроса на производимую продукцию или услуги и прогнозировать сбыт посредством изучения и оценки потребностей покупателей
Знать основные функции менеджмента и эффективно использовать их в своей профессиональной деятельности
Иметь способность осуществлять деловую переписку и поддерживать электронные коммуникации

3 Компетенции, связанные с эффективным взаимодействием

Владеть навыками использования основных теорий мотивации, лидерства
Уметь мотивировать людей
Владеть различными способами разрешения конфликтных и проблемных ситуаций
Иметь способность осуществлять деловое общение и публичные выступления, вести переговоры, совещания
Иметь способность к самоорганизации и самообразованию
Владеть умением убеждать собеседника
Владеть навыками стратегического анализа, разработки и осуществления стратегии организации, направленной на обеспечение ее конкурентоспособности
Уметь решать социально-психологические проблемы, налаживать межличностные и групповые коммуникации в рамках определенного участка работ
Иметь способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

4 Компетенции, связанные с управлением персоналом

Руководить кадровым потенциалом и карьерой персонала
Уметь разрабатывать комплекс дисциплинарных мер
Стимулировать персонал подразделения (команды) к оптимальному достижению оперативных управленческих целей и повышению качества труда
Оценивать реальные и потенциальные способности сотрудников
Уметь определять компетенции человека, необходимые для выполнения той или иной работы (должности)
Уметь управлять вниманием слушателей

5 Компетенции, связанные с принятием решения

Принимать независимые решения
Иметь логическое мышление

Приложение Б
(справочное)

Руководство по изучению дисциплины, разработанное для дисциплины
«Основы ресурсоэффективности»

ОСНОВЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ

*Руководство по изучению дисциплины
на 2016-2017 учебный год*



Информация о дисциплине	
Направление	Эффективное управление ресурсами
Курс, семестр	1 курс магистратуры, 1 семестр
Количество кредитов/часов	2 / 72
Вид аттестации	Зачет
Количество человек в группе	24
Информация о преподавателе	
ФИО	
E-mail	
Телефон	
Офис	

Нед.	Дата	Тема занятия	Деятельность	Чтение
1	05/09/16	Ресурсы и ресурсоэффективность в современном обществе	Введение	Гл.1, 9-20с., + Дульзон А.А. «Ресурсоэффективность – основа устойчивого развития цивилизации» + Гл. 4 (в соответствии с назначенным команде видом ресурса)
	07/09/16		Распределение по командам, выбор тем проектов, Team building (Совместный поход в ХХХ)	
2	12/09/16	Философские аспекты ресурсоэффективности	Форум «Философские аспекты ресурсоэффективности». Команды 1,2,3,4	Гл.2, с.21-42
	14/09/16		I Консультация команд (1-8). Kick-off.	
3	19/09/16	Ресурсоэффективность в контексте экологической безопасности	Лекция	Гл.3, с. 43-86
	21/09/16		Презентация промежуточных результатов проекта. Команды 7 и 8	
4	26/09/16	Виды ресурсов, их характеристики, распределение и потребление	Лекция	Гл.4, с.87-177
	28/09/16		Презентация промежуточных результатов проекта. Команды 5 и 6	
5	03/10/16	Правовое обеспечение (регулирование) ресурсоэффективности природо- и недропользования	Лекция	Гл.5, с.180-208 + Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», 44с.
	05/10/16		II Консультация команд (1-8).	
6	10/10/16	Энергоэффективность в контексте энергетической безопасности	Лекция	Гл.6, с.209-229
	12/10/16		Презентация промежуточных результатов проекта. Команды 3 и 4	
7	17/10/16	Эффективность использования энергоресурсов, энерго- и ресурсосбережение	Лекция	Гл.7, с.230-260
	19/10/16		Презентация промежуточных результатов проекта. Команды 1 и 2	
8	24/10/16	Возможности и пути радикального повышения эффективности использования ресурсов	Форум «Возможности и пути радикального повышения эффективности использования ресурсов». Команды 5,6,7,8	Гл.8, с.262-280 + Ардашкин И.Б. «К проблеме ресурсоэффективности и оценке перспектив будущего человека: философский взгляд», 2012
	28/10/16		Зачет I	
17	23/12/16	Зачетная неделя	Зачет II	

1 Описание дисциплины

Проводниками политики повышения ресурсоэффективности в производстве и быту должны стать специалисты, обладающие соответствующими компетенциями и навыками, особыми личностными качествами, которые позволяли бы им не только решать сложные технические и организационные проблемы, но и быть проводниками ресурсосберегающей идеологии, носителями высокой культуры потребления ресурсов.

Изучение курса «Основы ресурсоэффективности» поможет студентам:

- сформировать системное представление об основных видах ресурсов, которыми располагает человечество, и об их связи с глобальными проблемами современности;
- уяснить необходимость радикального повышения эффективности использования всех видов ресурсов планеты для сохранения человеческой цивилизации и обеспечения человеку достойных условий жизни;
- сформировать убежденность в том, что повышение эффективности использования ресурсов необходимо и полезно человеку лично, его организации, стране и миру в целом;
- подготовиться к решению проблемы повышения ресурсоэффективности на уровне профессиональной, общественной и личной жизни;
- приобрести базовые знания о видах ресурсов, их основных характеристиках, распределении и потреблении по странам и континентам и тенденциях их изменения во времени и пространстве;
- понимать проблемы, связанные с неравномерным распределением и потреблением ресурсов;
- получить представление об оценке эффективности использования ресурсов разных видов и возможностях ее повышения;
- научиться анализировать жизненный цикл ресурсов и выявлять пути повышения РЭ;
- усвоить основные пути и методы управления эффективностью использования ресурсов и тенденцией их развития, включая этические и законодательные нормы и правила.

2 Методика преподавания

Данная дисциплина состоит из различных компонентов: теоретические лекции, форумы, работа над проектами, зачетов. Участие в форумах и работа над проектами осуществляются в командах. Каждая команда состоит из 3 человек, распределенных по командам в случайном порядке на втором занятии. Более детальное описание компонентов дисциплины представлено ниже.

2.1 Лекции

Цель теоретических лекций заключается в введении фундаментальных аспектов ресурсоэффективности. На лекциях представляется концептуальная модель, которая может быть использована для организации предварительных, текущих и будущих знаний в области ресурсоэффективности. Лекции построены на учебном пособии:

Ардашкина И.Б., Боярко Г.Ю., Дульзон А.А «Основы ресурсоэффективности». – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 286 с.

Но также подкрепляются регулярным обязательным чтением статей и прочего материала. Пособие имеется в свободном доступе в электронной библиотеке ТПУ, все материалы дополнительного обязательного чтения предоставляются студентам на вводной лекции.

2.2 Форум

Целью форума является тщательное изучение и осознание учебного материала. Для подготовки к форумам, студентам необходимо тщательно изучить представленную литературу, написать небольшие отчеты аргументационного характера, подготовить небольшие презентации, либо провести независимое исследование научных публикаций в соответствии с заданной темой.

Участие в форуме проходит командами. Каждая команда принимает участие в форуме один раз. На форуме происходит обсуждение темы одной из глав учебного пособия курса («Основы ресурсоэффективности») экспертными группами (командами) с разных точек зрения, в зависимости от назначенной команде роли.

Для начала все студенты группы изучают необходимую для участия в форуме литературу, для понимания обсуждаемой темы и участия в дебатах. Команды подготавливают необходимые отчеты или презентации. Каждое обсуждение базируется на конкретных главах учебного пособия, в привязке к

ранее изученным главам и дополнительному материалу.

Каждая команда участвует в обсуждении согласно одной из представленных ниже ролей:

Выступающий. Задача выступающей команды заключается в представлении главы учебного пособия в виде презентации. Оценка презентации и выступления команды будет проходить по следующим критериям. Хороший выступающий обеспечивает добавочную ценность тому, что представлено в главе, выходя за рамки главы учебного пособия. Также подкрепляет представляемый материал хорошими актуальными примерами, ранее не представленных в книге.

Выступающая команда является организатором форума, в процессе которого (на протяжении всего занятия) следят за тем, чтобы каждая участвующая команда имела достаточно времени выступить, и каждый участник имел возможность высказать свое мнение. На презентацию материала отводится 30 минут. В случае, если для данной темы помимо основного учебного пособия имеются также дополнительные материалы для изучения, они также могут быть включены в презентацию.

Оппонент. Согласно своей роли, команда оппонентов подвергает конструктивной критике и сомнениям аргументы, представленные в книге и представленные в процессе форума. Оппонентам не предоставляется время на выступление, однако от них ожидается активная организация дискуссий. Хороший оппонент структурирует обсуждения, выделяет основные предположения, лежащие в основе учебного материала, тестирует их на реальность применения в рамках различных структур.

В дополнение к описанной выше работе, команда оппонентов предварительно подготавливает письменный отчет, содержащий аргументированный анализ представленных в главе аргументов (не более 1000 слов). Для проведения аргументационного анализа можно использовать Модель аргументации Стивена Тулмина (URL: <http://www.slideshare.net/vladimirsirovitskiy/ss-10106947>)

Инноватор. Роль команды инноваторов заключается в дальнейшем построении, расширении и актуализации материала, представленного в учебном пособии. Результат своей работы инноваторы представляют в небольшой презентации, которая будет оцениваться по следующим критериям. Хороший инноватор успешно осуществляет дальнейшее исследование темы форума, представляет актуальные исследования, исследует передовые идеи и мысли, современные научные работы.

Команда инноваторов в своем выступлении презентует три современные научные статьи по теме форума, которые могут найти самостоятельно или

выбрать из предложенных руководителем.

Интегратор. Роль интегрирующей команды состоит в привязке теории к практике. Задача интеграторов состоит в предоставлении практических примеров применения изученной теории, ее полезности или несоответствии реалиям. Интегратор подводит черту, проводимого форума, представляя результаты своего исследования в финальной презентации и последующем финальном подведении итогов форума.

Роли команд назначаются заранее:

Неделя 2. Форум «Философские аспекты ресурсоэффективности», глава 2 учебного пособия «Основы ресурсоэффективности».

- Выступающий: команда 1
- Оппонент: команда 2
- Инноватор: команда 3
- Интегратор: команда 4

Неделя 8. Форум «Возможности и пути радикального повышения эффективности использования ресурсов», глава 8 учебного пособия «Основы ресурсоэффективности».

- Выступающий: команда 5
- Оппонент: команда 6
- Инноватор: команда 7
- Интегратор: команда 8

2.3 Проект

На первой неделе дисциплины студентам представляется введение в предмет, после чего происходит формирование команд в случайном порядке (24 человека в группе / 3 человека в команде = 8 команд). После распределения студентов по командам в случайном порядке, в соответствии с номером команды, каждой команде назначается одна из областей, требующих эффективного и ответственного управления ресурсами:

Команда 1: Искусственные материальные ресурсы и услуги

Команда 2: Водные ресурсы

Команда 3: Энергетические ресурсы

Команда 4: Природные ресурсы

Команда 5: Продукты питания

Команда 6: Трудовые ресурсы

Команда 7: Информационные ресурсы

Команда 8: Время как ресурс

В рамках назначенной области, команда проводит коллективное обсуждение наиболее актуальных и обсуждаемых проблем и выбирает одну из проблем для дальнейшего изучения на протяжении всего курса, либо выбирает из предложенных преподавателем тем для исследования. Например, в основе проектов могут лежать следующие проблемы:

Команда 7: Информационные ресурсы.

- Физическое хранение увеличивающегося количества информации;
- Использование Big Data правительственными структурами в целях поимки мошенников и преступников;
- Использование Big Data правительственными структурами: эффективность для общества или нарушение права на информационную конфиденциальность?;

Командам предоставляется время на выбор и обсуждение актуальной проблемы. Краткое описание выбранной проблемы (не более одного листа А4, содержащего информацию о проблеме, актуальности выбранной проблемы и ссылок на источники информации) необходимо отправить руководителю по электронной почте до **23:59 11 сентября 2016 года**. На второй учебной неделе во время первой индивидуальной командной консультации проблема будет еще раз пересмотрена совместно с руководителем, в целях корректировки проблемы под заданную трудоемкость проекта и возможность его осуществления, получены рекомендации по дальнейшей работе и составлен краткий план дальнейшего исследования.

14/09/16 и 05/10/16	I и II Консультации команд	1 занятие (2 акад. часа)	20 мин 1 команда 20 мин 2 команда 10 мин перерыв 20 мин 3 команда 20 мин 4 команда
		2 занятие (2 акад. часа)	20 мин 5 команда 20 мин 6 команда 10 мин перерыв 20 мин 7 команда 20 мин 8 команда

Работа над проектом проводится по учебному пособию дисциплины. Каждую неделю команды работают над проектом в рамках заданной темы и две команды, согласно расписанию презентуют промежуточные результаты проекта. Всего запланировано 4 презентации:

1. Неделя 3: Тема: «Ресурсоэффективность в контексте экологической безопасности». Согласно заданной теме недели все команды рассматривают ресурсоэффективность своего проекта в контексте экологической безопасности. Презентуют промежуточные результаты команды 7 и 8.

2. Неделя 4: Тема: «Виды ресурсов, их характеристики, распределение и потребление». В рамках данной темы все команды проводят характеристику ресурсов рассматриваемой проблемы, их распределение и потребление. Презентуют промежуточные результаты команды 5 и 6.

3. Неделя 6: Тема: «Энергоэффективность в контексте энергетической безопасности». Командами рассматривается обеспечение безопасности в рассматриваемой проблеме, а также согласно теме пятой учебной недели правовое обеспечение и регулирование ресурсоэффективности в рамках решаемой проблемы. Презентуют промежуточные результаты команды 3 и 4.

4. Неделя 7: Тема: «Эффективность использования энергоресурсов, энерго- и ресурсосбережение». Командами рассматриваются способы повышения эффективности управления ресурсами для рассматриваемой проблемы. Презентуют промежуточные результаты команды 1 и 2.

На последней учебной неделе команды самостоятельно заканчивают работу над проектами по теме «Возможности и пути радикального повышения эффективности использования ресурсов». Составляется также план/график осуществления проекта. Окончательный результат работы в проектах сдается в виде презентационной книги, выполненной в Microsoft PowerPoint. Командам рекомендуется соблюдать разработанное еженедельное расписание работы в командах, даже в случае, если команда не презентует промежуточные результаты работы на данной неделе.

Презентационная книга оценивается по качеству применения содержания теоретического материала курса для решения реальной проблемы, по качеству проведенных анализов, качеству разработанного плана осуществления проекта, дизайну и читабельности книги. Срок сдачи готовой презентационной книги: **23:59 30 октября 2016 года**. Итоговая оценка за работу в проекте выставляется команде на основе полученных оценок за презентацию промежуточных результатов проекта (25%) и оценки за презентационную книгу (75%).

2.4 Зачет

Зачет проходит в письменной форме (дача развернутых ответов на вопросы по заранее предоставленному кейсу) в течение двух академических часов 28 октября. Кейс предоставляется студентам на последней неделе обучения. В случае неудовлетворительного прохождения зачета, неудовлетворенности результатом самого обучающегося или невозможности присутствия в заданную дату, в зачетную неделю (23 декабря) проводится второй зачет в такой же форме. При выведении окончательной оценки по предмету и наличии двух результатов прохождения зачетов, к расчету принимается лучший результат.

3 Система оценивания

Итоговая оценка по предмету выводится на базе трех оценок:

Оценка	Доля оценки в итоговом результате	Описание
Форум	20%	За участие в форуме выставляется командная оценка, по результатам участия команды в форуме
Проект	40%	Итоговая оценка за работу в проекте выставляется команде на основе полученных оценок за презентацию промежуточных результатов проекта (25%) и оценки за презентационную книгу (75%).
Зачет	40%	При проведении зачета в форме развернутых ответов на вопросы по кейсу будет оцениваться умение применять теоретические знания и навыки, полученные во время индивидуальной работы, работы над проектом в команде и по результатам участия в форумах.

4 Важные даты

Дата	Вид работы
11 сентября (23:59)	Проект: Срок сдачи краткого описание выбранной проблемы (1 страница А4)
12 сентября	Форум I
30 октября (23:59)	Проект: Срок сдачи презентационной книги
24 октября	Форум II
28 октября	Зачет I
23 декабря	Зачет II

Приложение В

Руководство по изучению дисциплины, разработанное для дисциплины
«Managerial Decision Modeling»
(справочное)

Managerial Decision Modeling

Study Guide
2016-2017 academic year



Course information	
Program	Effective Resource Management
ECTS / Hours	2 / 72
Exam	
Re-take	
Module manager information	
Name	
E-mail	
Tel.	
Office	

1 Course Summary

Spreadsheets are one of the most popular and ubiquitous software packages on the planet. Every day, millions of business people use spreadsheet programs to build models of the decision problems they face as a regular part of their work activities. As a result, employers look for experience and ability with spreadsheets in the people they recruit.

Spreadsheets have also become the standard vehicle for introducing undergraduate and graduate students in business and engineering to the concepts and tools covered in the introductory operations research/management science (OR/MS) course. This simultaneously develops students' skills with a standard tool of today's business world and opens their eyes to how a variety of OR/MS techniques can be used in this modeling environment. Spreadsheets also capture students' interest and add a new relevance to OR/MS as they see how it can be applied with popular commercial software being used in the business world.

Spreadsheet Modeling & Decision Analysis provides an introduction to the most commonly used OR/MS techniques and shows how these tools can be implemented using Microsoft Excel.

Risk Solver Platform for Education is a new add-in for Excel that provides access to analytical tools for performing optimization, simulation, sensitivity analysis, and discriminant analysis, as well as the ability to create decision trees. Risk Solver Platform for Education makes it easy to run multiple parameterized optimizations and simulations and apply optimization techniques to simulation models in one integrated, coherent interface. Risk Solver Platform also offers amazing interactive simulation features in which simulation results are automatically updated in real time whenever a manual change is made to a spreadsheet. Additionally, when run in its optional Guided Mode, Risk Solver Platform provides students with more than 100 customized dialogs that provide diagnoses of various model conditions and explain the steps involved in solving problems. Risk Solver Platform offers numerous other features and will transform the way we approach OR/MS education now and in the future.

2 Teaching Methodology

These sessions are held in a computer lab. The purpose of these labs is to gain hands-on experience in applying selected systems engineering methods using spreadsheets (Microsoft Excel) and develop dedicated spreadsheet application for these systems engineering methods. Assignments from a given lab are due before the next lab. The method labs are based on (Ragsdale, 2011).

The lab facilitates interaction, peer review and group learning between students. The labs are intended to serve as springboard for significant self-study in preparation for the final exam. The course content comprises 8 chapters, which are:

- Chapter 1 features a new way of characterizing the quality and outcomes of decisions.
- A new interactive graphical tool featured in Chapters 2 and 4 to help students understand how changes in various linear programming model coefficients affect the feasible region and optimal solution.
- Chapter 3 introduces Risk Solver Platform's ability to perform multiple optimizations in the context of Data Envelopment Analysis (DEA).
- Chapter 4 features new coverage of using multiple optimizations for sensitivity analysis and a new section on robust optimization.
- Chapter 14 covers Decision Analysis featuring Risk Solver Platform's decision tree and sensitivity analysis tools.
- Chapter 5 Introduces abilities of Networks Modeling for a number of practical decision problems in business which fall into category known as network flow problem.
- Chapter 7 presents two other modeling techniques that are helpful in solving optimization problems. The first technique – goal programming, and the second one – multiple objectives optimization.
- Chapter 12 features the interactive simulation capabilities of Risk Solver Platform, including the use of Value at Risk constraints and simulation optimization.

3 Assessment

The overall grade for this course consists of 7 subgrades. The overall grade for the course is calculated after the grades for the exam are known. The different subgrades, their contribution to the overall course grade and their description are shown here:

Subgrade	Contribution to overall course grade	Assignment
Method lab 2	10%	Ch. 4, p.168. 1 - 10
Method lab 3	10%	Ch. 14, p.703. 1 – 6
Method lab 4	10%	Ch. 5, p.213. 1 – 12
Mid-term test	10%	Chapters 1-3, 4, 5, 14
Method lab 5	10%	Ch. 7, p.318. 1 – 10
Method lab 6	10%	Ch. 12, p.598. 1 - 6
Exam	30%	Chapters 1-3, 4, 5, 7, 12, 14

4 Course Weekly Schedule

Table 1 provides a high-level overview of the complete course schedule.

Table 1 – Course Weekly Schedule

Week	Activity	Topic	Assignment	Deadline
1	Method lab 1	1 Introduction to Modeling and Decision Analysis 2 Introduction to Optimization and Linear Programming 3 Modeling and Solving LP problems in a Spreadsheet	Ch. 1, p.14. Questions and Problems 1 – 3 Ch. 2, p.39. Questions and Problems 1 – 3 Ch. 3, p.116. Questions and Problems 1 - 6	No deliverables
3	Method lab 2	Sensitivity Analysis and the Simplex Method	Ch. 4, p.168. Questions and Problems 1 - 10	Till next Lab 3, Week 5
5	Method lab 3	Decision Analysis	Ch. 14, p.703. Questions and Problems 1 – 6	Till next Lab 4, Week 7
7	Method lab 4	Network Modeling	Ch. 5, p.213. Questions and Problems 1 – 12	Till Mid-term test, Week 9
9	Mid-term test		Chapters 1-3, 4, 5, 14	
11	Method lab 5	Goal Programming and Multiple Objective Optimization	Ch. 7, p.318. Questions and Problems 1 – 10	Till next Lab 6, Week 13
13	Method lab 6	Introduction to Simulation Using Risk Solver Platform	Ch. 12, p.598. Questions and Problems 1 - 6	Till Final Exam, Week 15
15	Exam		Chapters 1-3, 4, 5, 7, 12, 14	

Приложение Г
Раздел ВКР, выполненный на иностранном языке
(обязательное)

Раздел 2.1
Используемые образовательные технологии

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗАМ4Б	Данилова Н.Е.		

Консультант кафедры ИП :

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Т.В. Калашникова	к.т.н., доцент		

Консультант - лингвист кафедры ИП :

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Л.В. Бескровная			

2.1 Learning methods used at Delft University of Technology

Educational transformation is an ongoing activity in all engineering education addressing future needs for technological capacity. In the European context, expectations of new engineering skills have been put on the agenda of the current practice, for example, clearly stated in the Accreditation of European Engineering Programmes and Graduates Responding to this, most of the engineering educational institutions in the Netherlands are in an ongoing process of transformation from the traditional paradigm, which is discipline-oriented, lecture-centred, and based on basic and applied technical knowledge; to a new paradigm, which is interdisciplinary, contextualised, student-centred, and based on a complex understanding of technological knowledge.

The main approach used by the institutions is the implementation of problem- oriented and project-based curricula. This is due to the fact that the shift from teaching to learning is considered the most important innovative aspect of this educational concept, and consequently, the task of the teacher is altered from transferring knowledge into facilitating the learning process of the students.

Problem-based learning (PBL) Its main characteristics are that it is a small group approach (typically 6–12 students), where learning is constructed through students' interactions in response to the presentation of a problem or 'trigger'. It is student-centred in that discussions are directed by the students: one of whom is nominated as 'chair' and another is nominated as 'scribe' The discussion is facilitated by a tutor who guides students in their PBL roles rather than providing subject-specific knowledge. The PBL tutorial is generally structured according to an agreed problem-solving strategy one of the defining features of PBL is that the problem is vague and presented at the beginning of the event in order to drive the subsequent learning. The intention is that students come to the problem with little pre-existing knowledge, that is, they are unable to discuss the issues related to the problem in an informed way without undertaking further study.

Project-based learning. Project-based learning (PjBL) is a student-centered pedagogy that involves a dynamic classroom approach in which students acquire a deeper knowledge through active exploration of real-world challenges and problems. Students learn about a subject by working for an extended period of time to investigate and respond to a complex question, challenge, or problem. It is a style of active learning and inquiry-based learning. PBL contrasts with paper-based, rote memorization, or teacher-led instruction that simply presents established facts or portrays a smooth path to knowledge by instead posing questions, problems or scenarios.

In terms of theory, the understanding of PBL takes its point of departure in the constructivist- sociocultural approach of understanding learning and education. Many different variations of PBL practice may be identified, ranging from large-scale implementation of PBL at a departmental or institutional level, to small-scale implementation in a single course. In general, the main learning principles can be summarised in three approaches: cognitive learning, collaborative learning and contents, as Figure 1 shows.

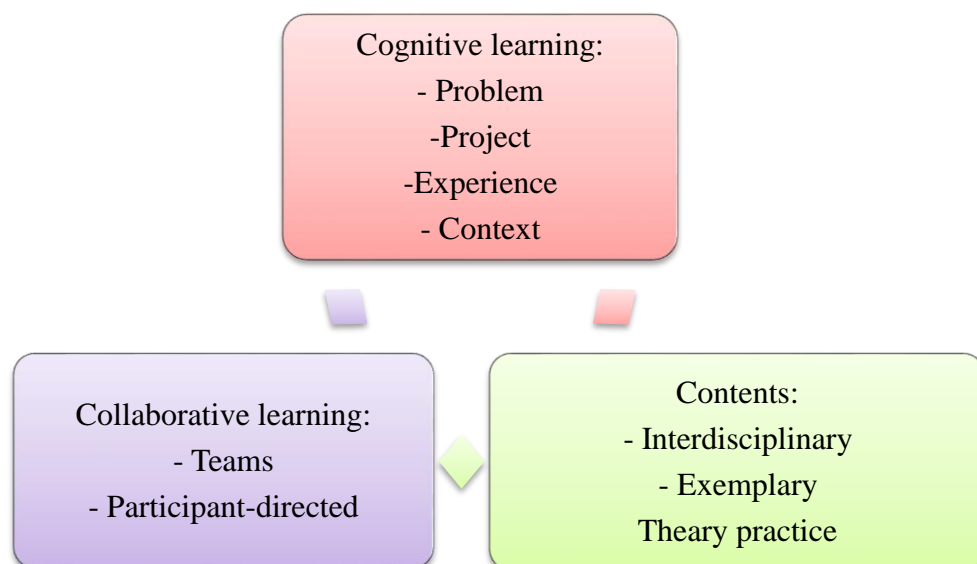


Figure 1 – The PBL and PjBL learning principles

1) The cognitive learning approach means that *learning is organised around problems* and will be *carried out in projects*. It is a central principle for the

development of motivation. A problem provides the starting point for the learning process, places learning *in a context*, and bases learning on the learner's experience. The fact that learning is also *project-based* means that students have to work with a unique task involving complex and situated problem analyses and problem-solving strategies.

2) The contents approach especially concerns *interdisciplinary learning*, which not only stresses but also spans traditional subject-related boundaries and methods. It is *exemplary practice* in the sense that the learning outcome provides a good example of the overall objectives. Furthermore, it supports the relation between *theory* and *practice* by demonstrating the fact that the learning process involves an analytical approach using theory in the analysis of problems and problem-solving methods.

3) The social approach is team-based learning. The *team learning* aspect shows the learning process as a social act in which learning takes place through dialogue and communication. Furthermore, the students are not only learning from each other, but they also learn to share knowledge and organise the process of collaborative learning. The social approach also covers the concept of *participant-directed learning*, which indicates a collective ownership of the learning process and, especially, the identification of the problem.

However, the following requirements should be satisfied in order to reach a positive result of the problem- and project-based learning methods implementation:

- the problem to solve in problem- and project-based learning methods should be challenging and of immediate interest;
- the problem should not be solved by any institution at the moment of presenting it to the students so that students will make efforts to find their own solution and not to find someone's solution;
- the task and expected results should be clearly explained to the students;

- students should have a possibility of independent team work where they can independently build communications and relationships;
- it is important to assess the team work but not the individual work of every member. The individual work may be assessed during individual exam.

Computer Modeling and Simulation. Computer modeling as a major scientific direction can be traced back to the middle of the past century. However, the computer modeling application in the Higher Education has become more popular since 2009. All existing tools of modeling can be separated into four main groups with accordance to paradigms domain: Dynamical Systems, System Dynamics, Events-Driven Discrete Systems and Agent-Based Simulation.

A Dynamical System is a system in which a function describes the time dependence of a point in a geometrical space. It allows to learn about and to describe over the time the evolution of systems with the help of mathematical abstraction. One of the most popular examples is The Lorenz attractor.

System Dynamics is an approach to understand the nonlinear behavior of complex systems over time using stocks, flows, internal feedback loops, and time delays.

A Discrete-Event Simulation models the operation of a system as a discrete sequence of events in time. Each event occurs in a particular instant in time and marks a change of state in the system.

Agent-Based Modeling and Simulation (ABMS) stands apart from the three earlier system paradigms. The approach is unique in the sense that it provides an effective basis and is instrumental for solving problems connected with modeling and analysis of very complex systems (social, organizational, corporate structures, etc) that comprise certain elements described by their individual behavior. ABMS is a ‘bottom-up’ modeling paradigm in which system level behavior (macro) is modeled through the behavior of individual local-level agent interactions (micro). This approach has been applied to a wide variety of domains.

Table 4 – Four dominant directions in computer modeling and simulation

Paradigm	Tools	Application areas
Dynamical System	Simulink, Easy5, LabView	<ul style="list-style-type: none"> - physics; - mechanics; - engineering; - automation, signal processing.
System Dynamics	iThink, Stella, Vensim	<ul style="list-style-type: none"> - business; - management.
Discrete-Event Simulation	AnyLogic, GPSS, Arena, Simio	<ul style="list-style-type: none"> - transportation; - healthcare; - mining; - supply chain; - manufacturing.
Agent-Based Modeling and Simulation	NetLogo, Excel, Swarm, Repast	<ul style="list-style-type: none"> - business and organizations (Manufacturing Operations, Supply chains, Consumer markets, Insurance industry); - Economics (Artificial financial markets, Trade networks); - Infrastructure (Transportation/traffic, Electric power markets, Hydrogen infrastructure); - Crowds (pedestrian movements, evacuation modeling); - Society and culture (Ancient civilizations; Civil disobedience, Social determinants of terrorism, Organizational networks) - Biology (Population dynamics, Ecological networks, Animal group behavior)

One of the most commonly used System Dynamics tool at TU Delft is Vensim. Vensim is a simulation software for improving the performance of real systems. Vensim's rich feature set emphasizes model quality, connections to data, flexible distribution, and advanced algorithms (fig.2).

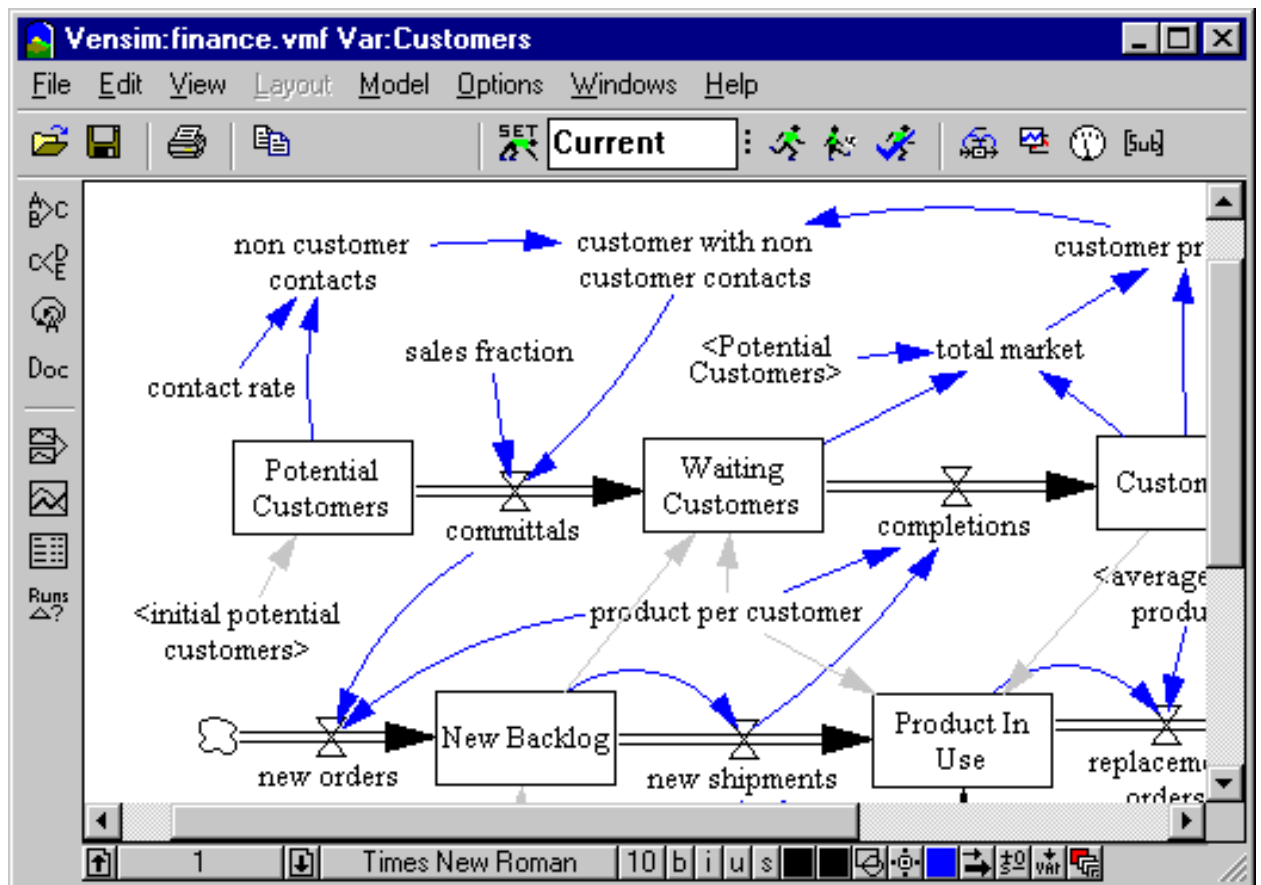


Figure 2 – An example of a process modeling in Vensim

Risk Solver Platform for Education is a new add-in for Excel that provides access to analytical tools for performing optimization, simulation, sensitivity analysis, and discriminant analysis, as well as the ability to create decision trees. Risk Solver Platform for Education makes it easy to run multiple parameterized optimizations and simulations and apply optimization techniques to simulation models in one integrated, coherent interface. Risk Solver Platform also offers interactive simulation features in which simulation results are automatically updated in real time whenever a manual change is made to a spreadsheet. Additionally, when run in its optional Guided Mode, Risk Solver Platform provides students with more than 100 customized dialogs that provide diagnoses of various model conditions and explain the steps involved in solving problems (fig. 3).

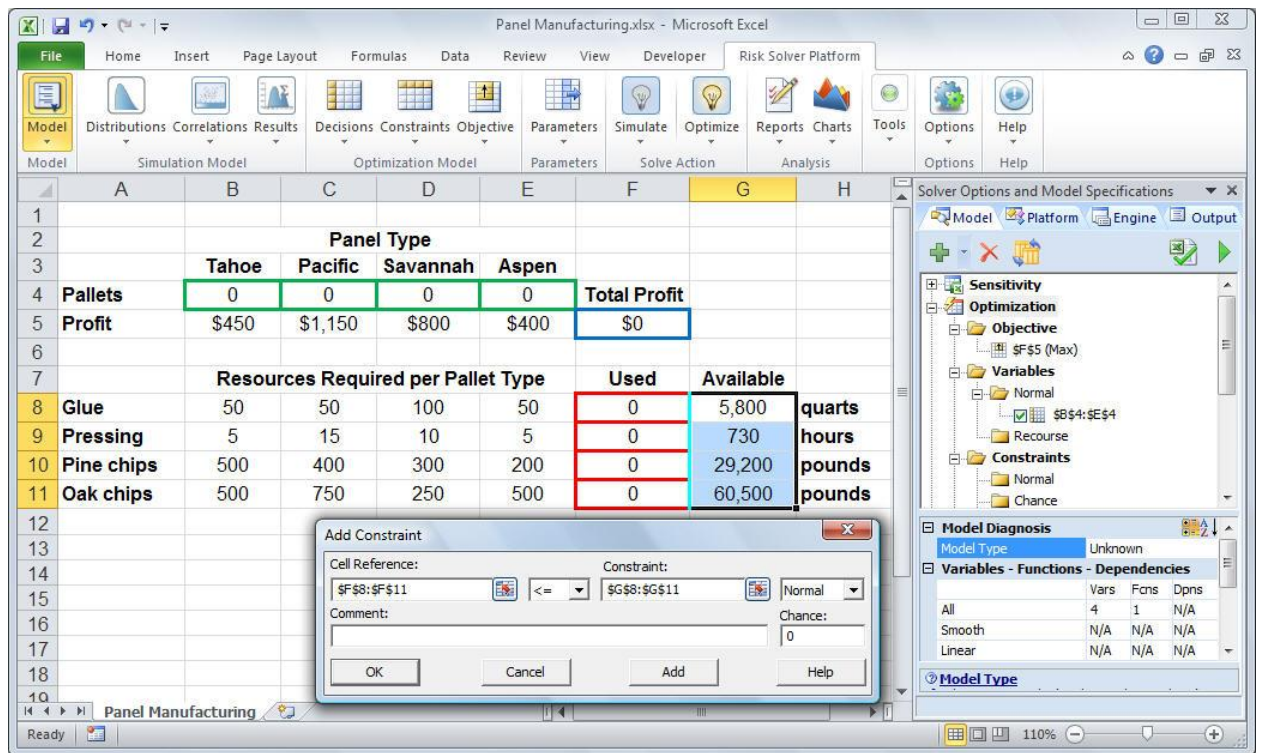


Figure 3 – Risk Solver Platform Interface in Microsoft Excel

TU Delft has a special course titled “Managerial Decision Modeling” which teaches students to use Risk Solver Platform at spreadsheets as they are one of the most popular and ubiquitous software packages on the planet. Business people use spreadsheet programs to build models of the decision problems they face as a regular part of their work activities. As a result, employers look for experience and ability with spreadsheets in the people they recruit.

Spreadsheets have also become the standard vehicle for introducing undergraduate and graduate students in business and engineering to the concepts and tools covered in the introductory operations research/management science (OR/MS) course. This simultaneously develops students’ skills with a standard tool of today’s business world and opens their eyes to how a variety of OR/MS techniques can be used in this modeling environment. Spreadsheets also capture students’ interest and add a new relevance to OR/MS as they see how it can be applied with popular commercial software being used in the business world.

Another advantage is prior experience with Excel is helpful but is not a requirement for learning how to use Risk Solver. In general, a student familiar with

computers and the spreadsheet concepts presented in most introductory computer courses should have no trouble.

As the result of using Risk Solver Platform students:

- understand the range of potential outcomes given uncertainty;
- identify drivers of your risk, explore options to mitigate risk;
- optimize with "here and now" and "wait and see" decisions;
- make complex decision choices clear using decision trees;
- visually share key insights to better manage risk;
- identify and understand trade-offs in alternative solutions;
- build flexible multi-dimensional optimization models;
- desktop & cloud: publish to Excel Online or Google Sheets.

Simio is a SIMulation Modeling framework based on Intelligent Objects. Simio is one of the most innovative and state-of-the-art modeling framework. It provides a true object-based 3D modeling environment which lets construct 3D model in a single step from a top-down 2D view, and then instantly switch to a 3D view of a system (fig. 4).

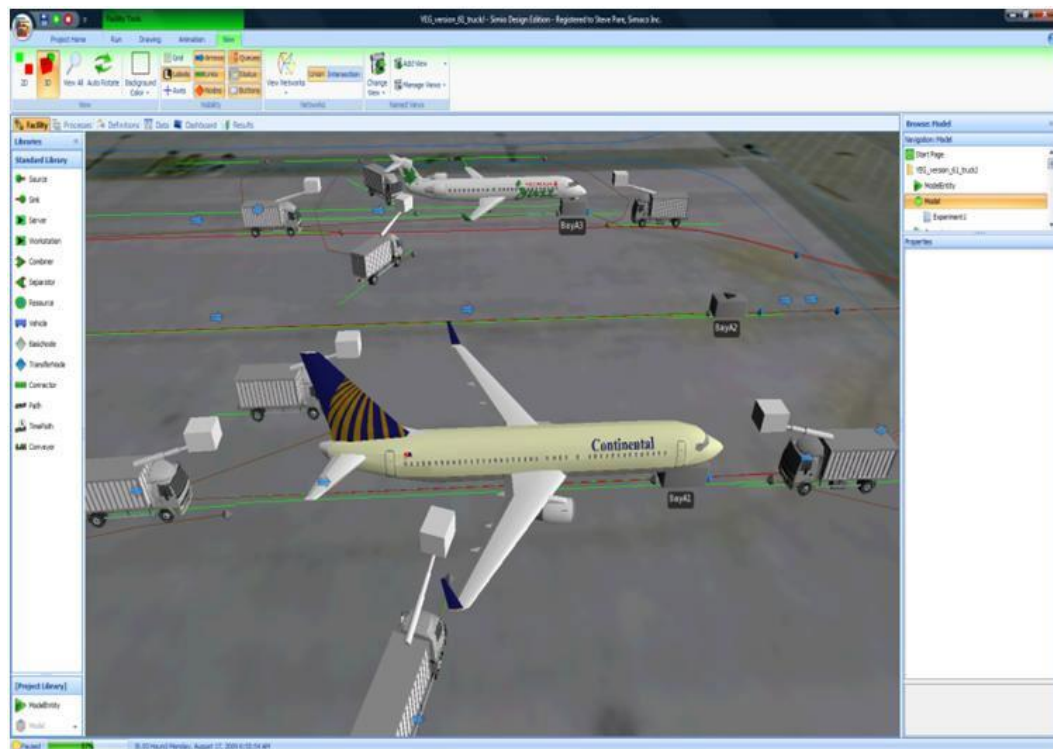


Figure 4 – An example of Simio application in air transport simulation

TU Delft actively use Simio to teach students modeling and simulation application. Simio provides special fully functional version – Simio Academic Edition, which has numerous advantages:

- Simio provides: 100% grant to universities to reduce initial fee to \$0;
- no renewal/maintenance fee for universities;
- free teaching materials are also provided
- Simio allows to use advanced 3D technology that is included at no extra charge;
- objects are easy to create even by students. Patent-pending innovations allow objects to be defined graphically in processes without programming;
- modern user interface to simplify learning and using;
- was founded by a highly experienced team, who has over 30 years of experience in simulation and scheduling and has been widely recognized as an industry leader.

Special-purpose agent tools, such as NetLogo, and StarLogo, provide special facilities focused on agent modeling. The most directly visible common trait shared by the various prototyping environments is that they are designed to get first-time users started as quickly as possible. NetLogo is a free ABMS environment (Wilensky 1999) developed at Northwestern University's Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling. NetLogo is designed to provide a basic computational laboratory for teaching complex adaptive systems concepts. NetLogo was originally developed to support teaching, therefore it is the most widely used simulation and modeling tool at the universities around the world and at TU Delft.

NetLogo provides a graphical environment to create programs that control graphic “turtles” that reside in a world of “patches” that is monitored by an “observer.” One of the most typical examples of NetLogo Library is the Wolf Sheep Predation. This model explores the stability of predator-prey ecosystems. Wolves and sheep wander randomly around the landscape, while the wolves look

for sheep to prey on and sheep look for grass (fig.5).

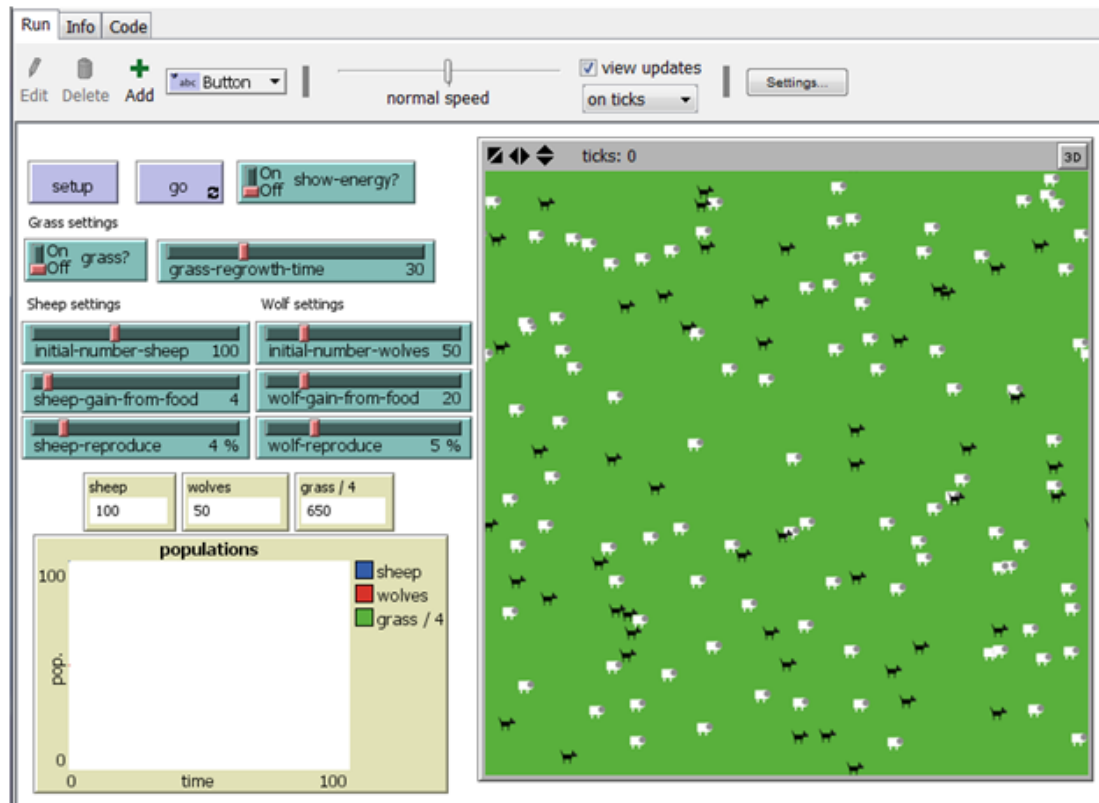


Figure 4 – NetLogo library model “Wolf Sheep Predation”

TU Delft actively uses Simio to teach students modeling and simulation application as it has numerous advantages. NetLogo:

- lets students open simulations and "play" with them, exploring their behavior under various conditions. It is also an authoring environment which enables students, teachers and curriculum developers to create their own models. NetLogo is simple enough for students and teachers, yet advanced enough to serve as a powerful tool for researchers in many fields.

- is a programmable modeling environment for simulation natural and social phenomena. It was authored by Uri Wilensky in 1999 and has been in continuous development ever since at the Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling.

- particularly well suited for modeling complex systems developing over time. Modelers can give instructions to hundreds or thousands of "agents" all operating independently. This makes it possible to explore the connection between

the micro-level behavior of individuals and the macro-level patterns that emerge from their interaction.

- has extensive documentation and tutorials. It also comes with the Models Library, a large collection of pre-written simulations that can be used and modified. These simulations address content areas in the natural and social sciences including biology and medicine, physics and chemistry, mathematics and computer science, and economics and social psychology. Several model-based inquiry curricula using NetLogo are available and more are under development.

- can also power a classroom participatory-simulation tool called HubNet. Through the use of networked computers or handheld devices such as Texas Instruments graphing calculators, each student can control an agent in a simulation. Follow [this link](#) for more information.

- is the next generation of the series of multi-agent modeling languages including StarLogo and StarLogoT. NetLogo runs on the Java virtual machine, so it works on all major platforms (Mac, Windows, Linux, et al). It is run as a desktop application. Command line operation is also supported.

Thus, computer modeling at education has numerous advantages and is able to form the following necessary competences:

- systems thinking;
- ability to manage resources comprehensively;
- ability to evaluate possible outcomes of taken decisions;
- ability to manage network projects;
- ability to combine and synthesize new resources from various participants.

Gamification and Game-based learning. **Gamification** is the application of game-design elements and game principles in non-game contexts. Gamification commonly employs game design elements which are used in so called non-game contexts in attempts to improve user engagement, organizational productivity, flow, learning, employee recruitment and evaluation, ease of use and usefulness of

systems, physical exercise, traffic violations, and voter apathy, among others. A review of research on gamification shows that a majority of studies on gamification find positive effects from gamification.

TU Delft uses the approach for gamification of education units which fits within the framework of Zichermann and Cunningham. For them, as for many traditional theorists of computer games, games contain mechanics, dynamics, and aesthetics. Mechanics define how games operate as systems, that is, the way they convert specific inputs into specific outputs. Dynamics guide how players and the game mechanics interact during the runtime of the game. Aesthetics refer to the way the game mechanics and dynamics interact with the game designer's artistry, to produce cultural and emotional outcomes.

The astute professor needs to understand and cater to different student skill-levels and personalities. Professors at TU Delft propose that skill can be assessed dynamically, via tests offered during the operation of the course, and that personality (or motivation) can be understood within the framework of four primary player-motivations defined by Bartle:

1. Explorers are players who enjoy understanding the world – the student who is curious. Designing courses for these students is challenging for the educator, as students are interested in both the quality and the quantity of the material.

2. Achievers enjoy completing most of the challenges they are presented with. These are our ambitious, high-achieving students, who would strive not only to pass the course, but also to achieve at least a grade of 80%.

3. Socializers participate in the game mainly because other players, in particular players like them, also do. Passing the course is interesting for them, if it allows them to continue being part of the same social circle.

4. Winners (Killers in Bartle's taxonomy) want to complete challenges at the expense of other players. For them, a challenge is good if it can only have one winner (preferably themselves). Many of the top-percentile students could belong

to this category. Winners may be self-destructive, in that competitiveness may push them into burn-out, depression, or boredom.

Bartle also finds that any long-running game community needs players from every personality type. In particular, he finds that winners and achievers are classes of players without whom game ecosystems cannot survive. In this model, a classroom without the participation of top students quickly collapses, in both level and attendance.

Mechanics and dynamics are what a course designer can systematically employ and tune to produce desired student and community behaviors; aesthetics, albeit also important, are less predictable and thus not explicitly investigated.

Professors of TU Delft identify 7 core tools for gamification. The 3 core mechanics are:

1. Point systems are managing the acquisition and expenditure of points, that is, of units of value internal to the game, that quantify student performance. Students may be rewarded with points that count towards the course grade; for example, 1,000 points may translate into the maximum course grade of 100%. Students may also earn points that are not directly linked to the course grade; for example, points that can be spent to propose a topic to be discussed in the next course. Points that expire, for example after each major component of the course or after one year, may be used to level the playing field or to prevent inflation.

2. Levels, access, and power are ways to incentivize students to play, achieve, and excel, respectively. Levels are typically a direct result of accumulating experience (points). For example, the level of a student may be the final course grade of that student. Access describes what players can see and do inside the game system; access may be granted through level restrictions, continued good behavior, etc. For example, students may get access to additional material, one-hour mentoring sessions with the educator, extra lectures, etc. Power refers to what players are entitled to do, including access to and control of course topics. Power may be achieved through active and continuous participation in the

course,acing exams, helping other students, etc.

3. Leaderboards are routinely used to compare achievements. Anonymous leaderboards, while not as fun as full-disclosure leaderboards, allow individual students to assess their own ranking. This may be demoralizing if actual ranks are displayed; instead, presenting a long general list of ratings and placing low-ranked players always in the middle may be a better approach.

The 4 core dynamics are:

1. Badges and other status displays refer to ways to show achievement. Badges quantify achievement through their challenge and scarcity, but may also be offered to surprise the students. For example, an educator may invent fun badges such as “late but smart” badge for late students who can answer a question when they first enter the class.

2. Onboarding is the “act of bringing a novice into the system”. Most modern online games employ the simple technique of starting with “tutorial” game tasks, that is, tasks that every user is guaranteed to be able to solve with relative ease and in a short period of time. Once successful, novice players find it more difficult to leave the system.

3. Social engagement loops are designs that make players return to the game. Students that are part of a team have a strong social incentive to be present, if missing out diminishes the chances of the team to perform well. In-class interactions between groups of students are also important.

4. Unlocking content is a powerful dynamic tool for controlling the evolution of the course. Students may not be allowed access to a course component, prior to completing the core requirements of another. Top students may be allowed access to supplementary course material, tougher assignments, etc.

The summarized results observed for students of TU Delft are presented further. These results indicate that:

- As indicated by the in-class completion percentages, courses that use gamification achieve good results. The completion percentage, which only counts

first-try completions, is encouraging. In 2013, over 75% of the students completed both courses; for previous years, only 65% have completed in their first try. From student surveys and testimonials, completion percentages to be correlated with (although perhaps not caused by) increased student satisfaction, which many students agree is due to gamification. The high completion percentage addresses one of the major problems that was set to solve via gamification.

- In-class achievement has increased every year, although the number of fresh students has not changed significantly. This can be attributed to the social dynamic added to the course, where interaction and competition between students motivate them to return to class. This is further supported by the increasing number of students who complete in teams the social track (“Bonuses, Self-Study”).

- As indicated by the fraction of students who receive bonuses, the multiple paths of advancement already attract a significant fraction of our students. As new students get to learn course best-practices from the previous, and find class-time useful, it is expected that participation will increase. For the first-year under- graduate course, it is also concluded that more incentives are needed to attract the students.

It was also found that:

- Based on the attendance to extra lectures, to which almost 100% of the students invited show up, it was found that top students do like to learn for the sake of learning – they have high attendance even for lectures that do not impact the course grade.

- Mid-term performance characterizes well the top performers in the BSc-CO cohorts. Among the Top-20% at the end of the course, less 15% were not already part of the same top, mid-term. This allows for an early identification of achievers and winners.

- About 10–15% of the students fit the profile of winners or achievers. Less than 5% of the students will try to improve their grade if they have already passed the course in the first try; these correspond to achiever profiles.

- Unlike previous years, when failing students did not return to take the re-sit exam the same year after failing or the first time, for the gamification-based BSc-CO over 90% of the students who failed tried again the same year; about 65% of them passed at their second attempt.

Gamification can be difficult to start, however there is a helpful tool for the beginners, which is implemented at TU Delft. This is a gamification platform called Badgeville.

Badgeville (<http://badgeville.com>) is a white label social-rewards and analytics platform. Along with a sophisticated analytics engine to help tune implementation, Badgeville has a suite of tools to help website and mobile app developers leverage game mechanics to integrate users in an immersive social experience.

Delft University of Technology actively uses such learning method as game-based learning. An educational game is a game designed to teach humans about a specific subject and to teach them a skill. Educators realize the psychological need and benefits of gaming have on learning, this educational tool has become mainstream. Games are interactive play that teach goals, rules, adaptation, problem solving, interaction, all represented as a story. They satisfy our fundamental need to learn by providing enjoyment, passionate involvement, structure, motivation, ego gratification, adrenaline, creativity, social interaction and emotion in the game itself while the learning takes place. Game-based learning (GBL) is a type of game play that has defined learning outcomes. Generally, game-based learning is designed to balance subject matter with gameplay and the ability of the player to retain, and apply said subject matter to the real world.