

Горяинов А. Н., к.т.н., доц.

## ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ КУРСОВ ПО ЛОГИСТИКЕ МАССАЧУСЕТСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

*Рассмотрены вопросы развития дистанционных курсов Массачусетского технологического института. Выделены тенденции в развитии образовательной программы «Supply Chain Management». Определены стандартные характеристики учебных курсов.*

**Введение.** В последние годы наблюдается увеличение различных конференций, которые связаны с рассмотрением вопросов обучения с использованием электронных технологий. Например, в 2018 году в Украине появилась такая конференция: «*Підвищення якості освітньої діяльності у вищих навчальних закладах за рахунок інтерактивних форм навчання*» (ХНАДУ, 09-10.04.2018). Множество конференций начали носить интерактивный характер (онлайн конференции). Активно начинает развиваться профессиональное Интернет-общение через социальные сети. Каждый университет ищет способы использовать преимущества Интернет-ресурсов и задействовать потенциал современных информационных технологий.

**Актуальность исследования.** Появление международных платформ с дистанционными курсами изменило ситуации в сфере образования. Изменился баланс возможностей для всех участников рынка образования (например, [1, 2]). Те университеты, которые активно начали осваивать новый сегмент образовательных услуг, получили большой опыт разработки и становления дистанционных курсов. Многие ошибки и методические наработки в этом процессе могут быть результативно использованы для университетов, которые делают только первые шаги в этом направлении. Поэтому вопросы систематизации опыта мировых университетов в области дистанционного обучения являются актуальными.

**Постановка задачи.** Целью работы является выделить особенности подхода к реализации дистанционных курсов Массачусетским технологическим институтом в области управления цепей поставок (в области логистики).

**Результаты исследований.** Материал данного исследования базируется на результатах обучения в рамках образовательной программы «*Supply Chain Management*» (Управление цепями поставок) Массачусетского технологического института (реализовано на платформе - [www.edx.org](http://www.edx.org)). Программа на сегодняшний день состоит из пяти курсов. Автору удалось пройти обучение на данных курсах. Прохождение обучения происходило на протяжении нескольких лет. Информация представлена на рис. 1, табл. 1.

Образовательная программа «*Supply Chain Management*» стартовала 27.05.2015 с курса «CTL.SC1x Supply Chain and Logistics Fundamentals». В дальнейшем данный курс был преобразован в два курса, и именно:

- CTL.SC0x Supply Chain Analytics;
- CTL.SC1x Supply Chain Fundamentals.

Из информации, которая циркулировала в рамках курсов, можно сделать вывод, что разработчики образовательной программы столкнулись с проблемой разноплановой подготовки обучающихся. Стал вопрос повышения уровня обучающихся, в первую очередь, в области высшей математики и основ статистики. Поэтому возник «нулевой» курс CTL.SC0x Supply Chain Analytics. Естественно, для полноты понимания всей программы с учетом таких структурных изменений, целесообразно пройти обучение на вновь

образовавшихся курсах. Это и было сделано после завершения основной последовательности курсов в программе. Последовательность обучения автора по программе «*Supply Chain Management*» следующая: CTL.SC1x (редакция 2015 года) - CTL.SC2x - CTL.SC3x - CTL.SC4x - CTL.SC0x - CTL.SC1x (редакция 2017 года).

Таблица 1 – Список пройденных курсов в программе «*Supply Chain Management*» Массачусетского технологического института (MIT) за период 2015-2018 гг

Название курса	Период	Итоговый бал
CTL.SC1x Supply Chain and Logistics Fundamentals (Основы цепи поставок и логистики)	27.05.15-28.08.15	97
CTL.SC2x Supply Chain Design (Проектирование (дизайн) цепей поставок)	30.09.15-23.12.15	96
CTL.SC3x Supply Chain Dynamics (Динамика цепей поставок)	24.08.16-26.10.16	92
CTL.SC4x Supply Chain Technology and Systems (Технологии и системы цепей поставок)	25.01.17-12.04.17	94
CTL.SC0x Supply Chain Analytics (Аналитика цепей поставок)	13.09.17-13.12.17	78
CTL.SC1x Supply Chain Fundamentals (Основы цепей поставок)	27.12.17-28.03.18	78

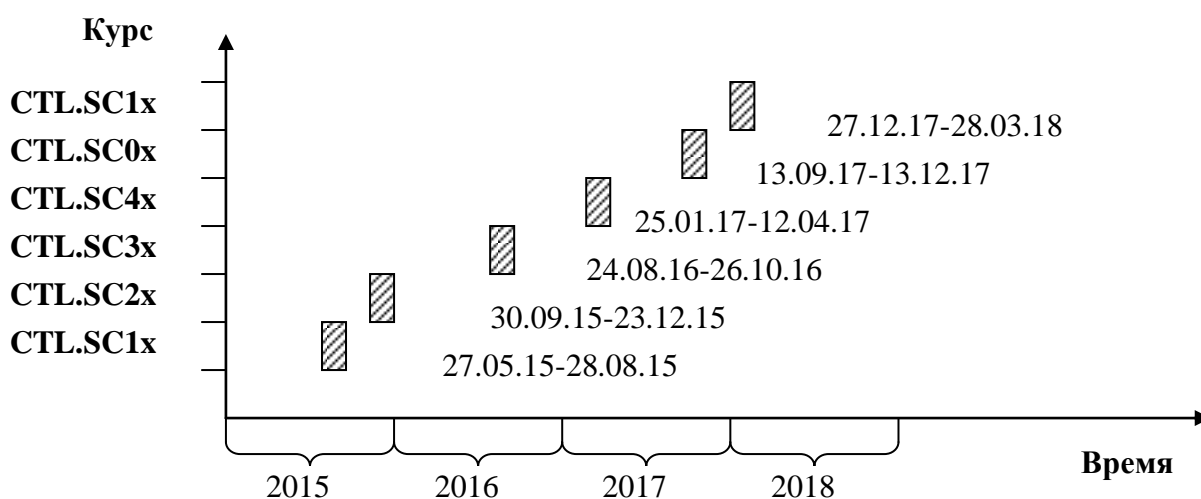


Рисунок 1 – Обучение по программе «*Supply Chain Management*» Массачусетского технологического института

Если обратить внимание на итоговый бал, полученный автором по каждому из курсов (табл.1), то можно констатировать о снижении результативности обучения. Причем результативность снизилась заметно (с более чем 90% - табл.1) и вышла на один уровень (78 %). Это при том, что курсы CTL.SC0x и CTL.SC1x редакции 2017 года содержат материалы из курса CTL.SC1x редакции 2015 года. Другими словами, часть материала автору уже была знакома, а результат итоговый оказался хуже (рис. 2, табл. 2), (в табл. 2 выделены одинаковые учебные блоки). Понимание причин этого кроется в изменении методики оценивания знаний. Остановимся на этом подробнее.

Дадим общее описание подхода к обучению по программе «*Supply Chain Management*».

Минимальным учебным блоком является неделя (**Week**). Учебный курс состоит из нескольких недель. В зависимости от технологии обучения, недели могут объединяться в модули. Каждая неделя состоит:

- из двух уроков (**Lesson 1, Lesson 2**) (редко может быть еще **Lesson 3**),
- блока практики (**Practice Problems**),
- блока дополнительных материалов для тех, кто обучается на платной основе (**Supplemental Materials for MicroMasters**),
- оцениваемых контрольных заданий (**Graded Assignment**).

Помимо уроков могут быть включены материалы в рамках дополнительного урока (**Recitation**) – касается использования программных средств или дополнительных примеров решения задач, а также блок онлайн моделирования (экспериментирования) - «песочница» (**Sandbox**).

А) Результаты обучения на курсе CTL.SC1x (редакция курса 2015 года)



Б) Результаты обучения на курсе CTL.SC1x (редакция курса 2017 года)

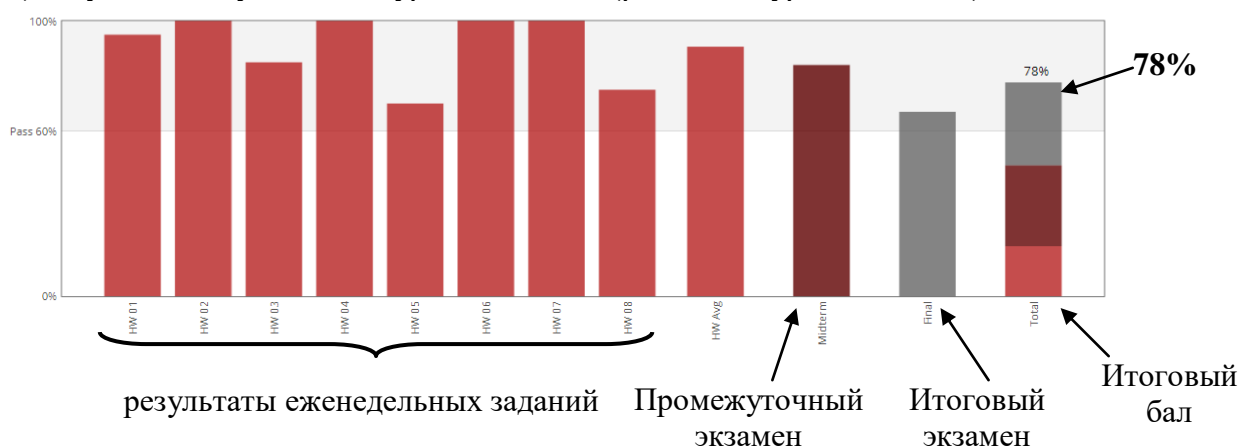


Рисунок 2 – Результаты обучения на курсе CTL.SC1x: а) редакция курса 2015 года; б) редакция курса 2017 года

Таблица 2 – Тематика недельных учебных блоков для курса CTL.SC1x (в редакциях 2015 и 2017 гг.)

CTL.SC1x Supply Chain and Logistics Fundamentals (2015)	CTL.SC1x Supply Chain Fundamentals (2017)
1	2
Week 1: Overview of Supply Chain Management & Logistics	Week 1: Segmentation and Introduction to Forecasting
Week 2: Forecasting I - Introduction	Week 2: Times Series Analysis and Exponential Smoothing
Week 3: Forecasting II - Exponential Smoothing	Week 3: Forecasting with Seasonality and for Special Cases
Week 4: Forecasting III - Special Cases & Extensions	<b>Week 4: Inventory Management I - Deterministic Demand</b>

Продолжение таблицы 2

1	2
<b>Week 5: Inventory Management I - Deterministic Demand</b>	Week 5 - Prep Week
<b>Week 6: Inventory Management II: Stock Outs &amp; Single Period Models</b>	Week 6: Midterm Exam
<b>Week 7: Inventory Management III: Multi-Period Policies</b>	<b>Week 7: Inventory Management II: Stock Outs &amp; Single Period Models</b>
Week 8: Inventory Management IV - Multiple Items & Locations and Real World Challenges	<b>Week 8: Inventory Management III: Multi-Period Policies</b>
<b>Week 9: Transportation Management I - Fundamentals &amp; Mode Choice</b>	Week 9: Inventory Management IV: Special Cases and Warehousing
Week 10: Transportation Management II - One to Many Distribution and Wrap Up	<b>Week 10: Transportation Management - Fundamentals &amp; Mode Choice</b>
Week 11: Final Exam	Week 11: Wrap-up
	Week 12: Final Exam

Рассмотрим структуру оценивания на рассматриваемых курсах – рис. 3.

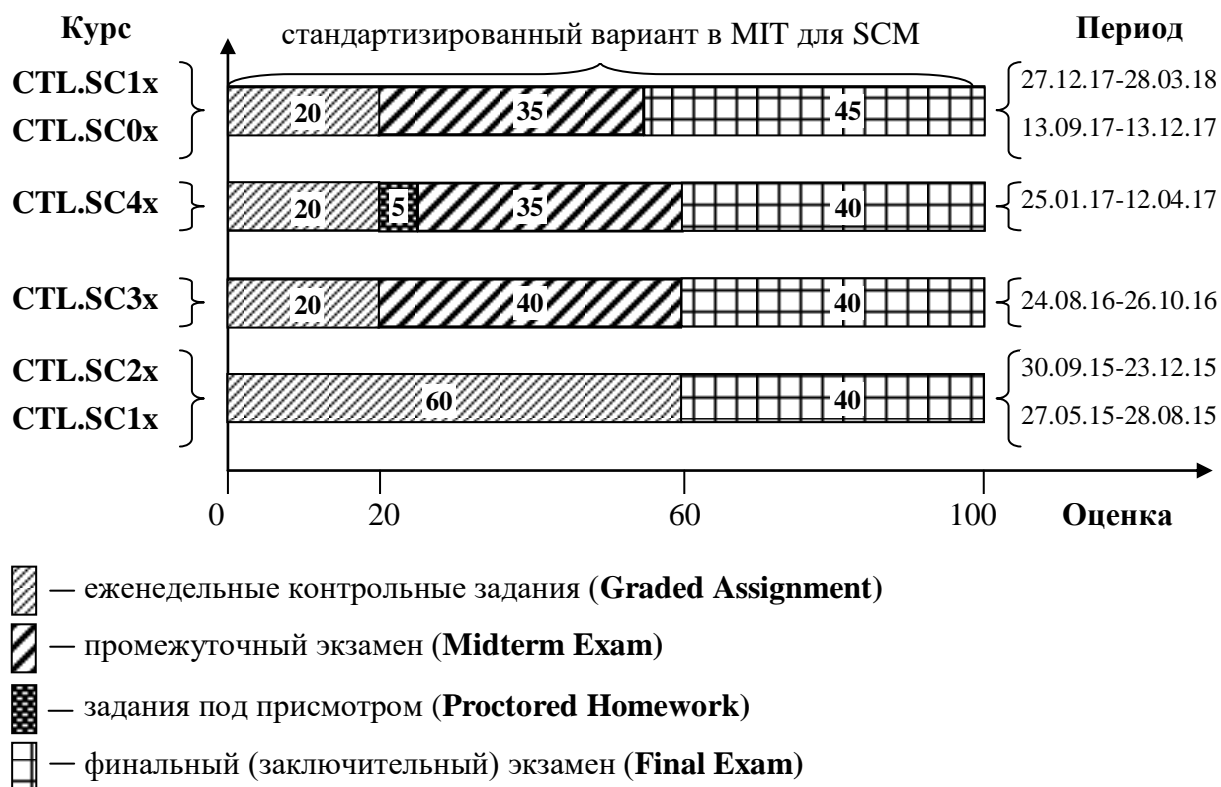


Рисунок 3 – Структура оценки на курсах программы «Supply Chain Management» (2015-2018гг)

Представленная информация на рис. 3 свидетельствует о постепенной трансформации структуры оценки на курсах. На первых курсах, которые стартовали в 2015 году, структура итоговой оценки отображала стандартный подход:

- 60% оценки можно набрать, выполняя текущие задания курса;
- 40% оценки можно набрать на заключительном экзамене в конце курса.

Последние варианты курсов содержат следующую структуру итоговой оценки:

- 20% оценки можно набрать, выполняя текущие задания курса;
- 35% оценки можно набрать на промежуточном экзамене в середине курса.

– 45% оценки можно набрать на заключительном экзамене в конце курса.

Отметим, что 80% итоговой оценки набираются на экзаменах курса. Именно экзаменах, а не тестах (на экзамен выносятся и тестовые задания различной сложности, и задачи). Также следует указать, что экзамены, начиная с курса CTL.SC3x (24.08.16-26.10.16), стали фиксированными во времени. Имеется ввиду, что на выполнение экзамена (промежуточного или заключительного) отводится неделя, однако при начале самого экзамена включается таймер с продолжительностью 4-ре часа. Например, Вам отводится время на выполнение заключительного экзамена с 15.00 21 марта 2018 года до 15.00 28 марта 2018 года. Если Вы приняли решение начать экзамен в 08.00 22 марта, то время для выполнения экзамена истечет в 12.00 22 марта. Прекратить экзамен и возобновить его в другое время нельзя. Другими словами воссоздается полная аналогия физического экзамена с точки зрения длительности. Также отметим, что на заключительный экзамен выносятся вопросы всего учебного курса, начиная с первой учебной недели.

Те, кто проходит курсы на платной основе (для получения сертификата), осуществляют выполнение заданий экзаменов под присмотром (**Proctored Exam**). Для сдачи экзамена в таком режиме, заблаговременно устанавливается специальное программное обеспечение на компьютер обучающегося. Данное программное обеспечение берет под контроль монитор компьютера, активность программ на компьютере, осуществляется запись с Веб-камеры. Перед началом такого экзамена обучающийся с помощью Веб-камеры делается обзор обстановки вокруг рабочего стола, за которым будет сдаваться экзамен.

Во время экзамена разрешается пользоваться различными материалами, связанными с курсом.

Далее проследим структуру курсов с позиции количества учебных недель (блоков) – рис. 4.

Представленные данные на рис. 4 коррелируются с данными рис. 3. На начальном этапе реализовывалась методика, согласно которой материал подается последовательно на протяжении нескольких недель и в заключении проводится итоговая аттестация в виде экзамена. Вступительная («нулевая») неделя при этом не была оформлена. Материалы, связанные со знакомством с учебным курсом присутствовали, но не имели такого оформления и систематизации, как это было сделано в последующих вариантах курсов в виде «нулевой» недели.

Изначально первые два курса содержали 10 учебных недель, а 3-й и 4-й курс содержали по шесть учебных недель. В сумме вся образовательная программа содержала – 32 учебные недели (CTL.SC1x – 10 недель, CTL.SC2x – 10 недель, CTL.SC3x – 6 недель, CTL.SC4x – 6 недель). По мере развития (эволюции) образовательной программы сформировался определенный стандарт учебного курса:

- общая продолжительность – 13 недель;
- учебных недель – 8-м;
- две недели экзаменов (неделя – промежуточный, неделя - заключительный);
- две недели подготовки к экзаменам (неделя – для промежуточного, неделя – для заключительного);
- «нулевая» (вводная) неделя.

Учитывая, что программа стала состоять из 5-ти курсов по 8-м учебных недель каждый, общая продолжительность учебных недель – 40. Если учесть общую продолжительность каждого курса, то суммарная продолжительность всей программы – 65 недель. Если учесть, что в году 52 недели, то продолжительность обучения по программе «*Supply Chain Management*» составит 1 год и 3 месяца. Если учесть, что между окончанием одного курса и началом другого могут быть перерывы, то общая продолжительность будет еще больше. Также отметим, что после прохождения всех курсов на платной основе (сейчас один курс стоит 200 долл.), предоставляется возможность пройти *Supply Chain Comprehensive Exam* (комплексный экзамен по всей программе), который охватывает все 5-ть курсов программы. Однако, с субъективной позиции автора, который прошел все курсы на

бесплатной основе, материалов и полученных знаний вполне достаточно и без сертификатов. Наличие самого аккаунта на платформе [www.edx.org](http://www.edx.org) с результатами обучения само по себе является подтверждением квалификации. Такой аккаунт можно сравнить с аккаунтами в других социальных сетях (например, [www.facebook.com](http://www.facebook.com) , [www.linkedin.com](http://www.linkedin.com) ).

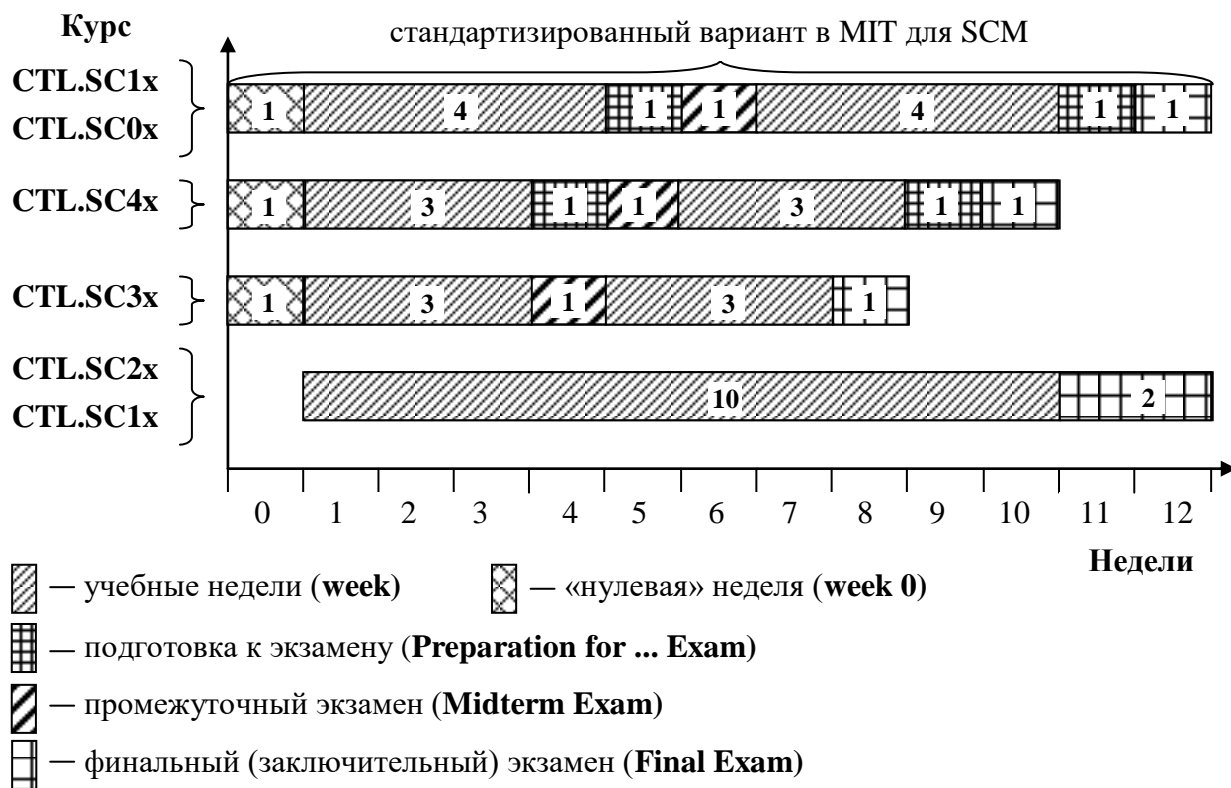


Рисунок 4 – Структура курсов программы «Supply Chain Management» (SCM) (2015-2018гг)

Далее рассмотрим характеристики контрольных элементов курсов, за которые начисляются баллы для определения оценки. В табл. 3 представлена информация, характеризующая еженедельные контрольные задания (**Graded Assignment**).

Приведем разъяснения к данным табл.3.

«Количество баллов» (колонки 2, 3, 4) – показано, сколько можно максимально набрать баллов, выполняя еженедельные задания. Например, в курсе CTL.SC1x (2015) каждая неделя могла иметь разное количество баллов – от минимальных 12 баллов до максимальных 24 баллов. В среднем за курс на одной учебной неделе можно было получить 18 баллов. Если мы просмотрим динамику по курсам, то увидим, что последние курсы стандартизированы и имеют одинаковое количество баллов за неделю – 10 баллов.

«Среднее кол-во ответов» (колонки 5, 6) – показано, сколько в среднем необходимо сделать ответов на задания. Условно все задания в данном исследовании поделены на два типа:

- задания, в которых в качестве ответов необходимо сделать выбор из заданного множества ответов;

- задания, в которых нет вариантов ответов – ответ необходимо вписать самостоятельно (в основном это цифры, могут быть формулы). Ответ, в основном, находится в процессе решения задачи. Для решения задачи выдаются исходные данные (либо в виде файла с данными, либо непосредственно в тексте задания на сайте курса).

Таблица 3 – Характеристика еженедельных контрольных заданий (**Graded Assignment**)

Курс	Количество баллов			Среднее кол-во ответов		Баланс баллов по ответам	
	мин	макс	средн	общее	только цифр.	выбор из...	цифровой
CTL.SC1x (2017)	10	10	10	16	14	20	80
CTL.SC0x	10	10	10	11	11	5	95
CTL.SC4x	20	20	20	16	2	86	14
CTL.SC3x	10	10	10	16	7	61	39
CTL.SC2x	8	15	10	20	15	36	64
CTL.SC1x (2015)	12	24	18	18	16	11	89

В колонке 6 табл. 3 показано среднее значение ответов, которые необходимо вписать самому (второй тип заданий), в колонке 5 – среднее значение ответов и первого и второго типа. Из табл. 3 видно, что на начальных курсах преобладают задания второго типа.

«Баланс баллов по ответам» (колонки 7, 8) – показано, какое соотношение заданий первого и второго типа. Из табл. 3 видно, что основное количество баллов набирается от решения заданий второго типа.

Далее дадим характеристику промежуточному экзамену – табл.4.

Таблица 4 – Характеристика промежуточного экзамена (**Midterm Exam**)

Курс	Количество баллов по заданиям экзамена (problem)						
	Problem 1	Problem 2	Problem 3	Problem 4	Problem 5	Problem 6	Всего
CTL.SC1x (2017)	30	30	40	40	-	-	140
CTL.SC0x	30	30	40	40	-	-	140
CTL.SC4x	45	55	55	55	-	-	210
CTL.SC3x	12	14	30	18	16	30	120

Первый курс, на котором был введен промежуточный экзамен – это CTL.SC3x. Количество заданий (problem) составило шесть. Начиная с курса CTL.SC4x количество заданий на промежуточном экзамене сократилось до четырех и стандартизировалось количество баллов.

Далее рассмотрим особенности заключительного (финишного) экзамена (**Final Exam**) – рис. 5.

Заключительный экзамен на курсах программы «*Supply Chain Management*» прошел три основных этапа эволюции (рис. 5).

На первом этапе (курс CTL.SC1x (2015)) заключительный экзамен состоял из трех частей. Первая часть – это задания первого типа (выбор из представленных вариантов). Вторая часть решение простых задач. Третья часть – решение комплексной задачи.

На втором этапе (курс CTL.SC2x) экзамен состоял из двух частей. Первая часть задания первого типа. Вторая часть – решение задач.

На третьем этапе заключительный экзамен разделялся на четыре задания. Как правило, первое задание – это решение заданий первого типа. В рамках этого этапа происходили отдельные изменения по распределению баллов между отдельными заданиями. Например, на курсе CTL.SC1x распределение было следующим (рис. 5): Problem 1 – 20 баллов, Problem 2 – 30 баллов, Problem 3 – 40 баллов, Problem 4 – 30 баллов. На последних вариантах курсов произошла стандартизация этих значений. Сейчас распределение выглядит следующим образом: Problem 1 – 45 баллов, Problem 2 – 45 баллов, Problem 3 – 45 баллов, Problem 4 – 45 баллов.

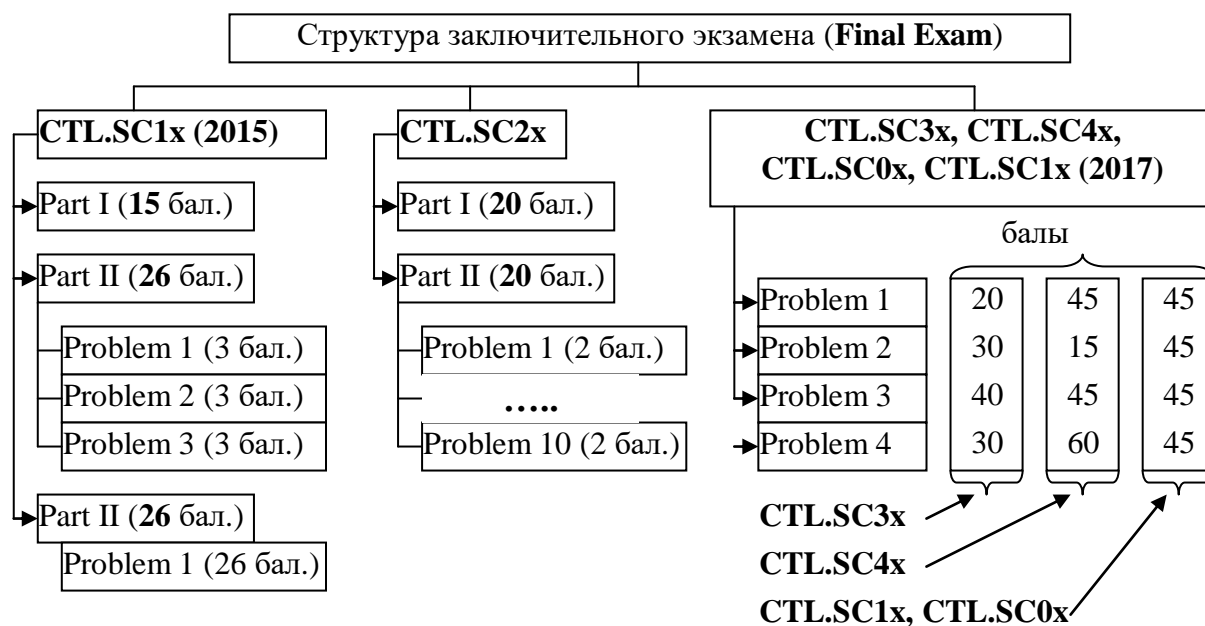


Рисунок 5 – Эволюция структуры заключительного экзамена программы «Supply Chain Management» (SCM) (2015-2018гг)

Сгруппируем информацию о балах по всем курсам в единую таблицу – табл. 5.

Таблица 5 – Характеристика оценки на курсах в балах и процентах

Курс	Величина	Значения			
		Graded Assignment	Midterm Exam	Final Exam	Всего
CTL.SC1x (2017)	Баллы	80	140	180	<b>400</b>
	Процент	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>100</b>
CTL.SC4x	Баллы	120	210	165	495
	Процент	24,2	42,4	33,3	100
CTL.SC3x	Баллы	60	120	120	300
	Процент	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
CTL.SC2x	Баллы	108	0	40	148
	Процент	73	0	27	100
CTL.SC1x (2015)	Баллы	180	0	50	230
	Процент	78,3	0,0	21,7	100

Если сравнить данные значений табл.5 в процентах с данными рис. 3, то можно сделать вывод, что совпадение наблюдается для курсов CTL.SC1x (2017), CTL.SC0x (20+35+45=100) и CTL.SC3x (20+40+40=100). Учитывая, что курс CTL.SC3x был 8 недельным, а стандартизированной величиной является продолжительность 13 недель, можно считать величину 400 баллов за курс стандартизированной с таким распределением баллов по блокам - Graded Assignment – 80 баллов, Midterm Exam – 140 баллов, Final Exam – 180 баллов.

**Выводы.** В условиях динамичного развития дистанционных курсов целесообразно следить за технологиями лидирующих университетов мира в этом вопросе. Для специальностей связанных с вопросами логистики, транспорта, управления цепями поставок большой интерес представляет образовательная программа «Supply Chain Management» (SCM). Обучение на курсах данной программы позволило определить ряд эволюционных



изменений, которые произошли в ходе ее совершенствования. Отметим ряд из них:

1. Особенности контингента обучающихся привели к тому, что программа была расширена – добавлен «нулевой» курс (общее количество курсов стало пять).

2. Значительно увеличился контроль на курсе (сокращено количество попыток ответов на задания, введен лимит по продолжительности контрольных экзаменов, усилен акцент на вопросах добросовестности при выполнении заданий).

3. Введен промежуточный экзамен на курсе.

4. Увеличена доля баллов для экзаменов. 80 % баллов могут быть получены на промежуточном и заключительном экзамене. Первоначально планировалось, что процент баллов на экзаменах составит только 40 %.

5. Стандартизированы: продолжительность курсов (сейчас 13 недель), баллы за еженедельные контрольные задания (сейчас максимум 10 баллов в неделю).

Отдельно отметим, что курсы Массачусетского технологического института отличается большим объемом заданий, в которых ответ подразумевает введение рассчитанных числовых значений, а не выбор из представленного множества (на некоторых курсах доходит до 90 процентов от всех заданий). Это повышает планку требований к подготовке во время прохождения курсов. Соответственно и качество подготовки увеличивается.

В работе предложено разделение учебных заданий на два типа:

– задания, в которых в качестве ответов необходимо сделать выбор из заданного множества ответов;

– задания, в которых нет вариантов ответов – ответ необходимо вписать самостоятельно.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке дистанционных и аудиторных курсов, а также разработке учебных планов специальностей.

В дальнейшем целесообразно изучить особенности подачи материала в рамках отдельных учебных недель и уроков. Это даст возможность определить особенности данных курсов.

### **Список литературных источников**

1. Горяинов, А.Н. Использование современных дистанционных имитационных игр в подготовке специалистов в области логистики и транспорта [Электронный ресурс] / А. Н. Горяинов // Матер. V-ої міжн. наук.-практ. інтернет-конф. «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 13-14 квітня 2017 року: зб. наук. праць. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – С. 30-36. Режим доступа: [http://www.logistics-gr.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=23924&catid=47&Itemid=69](http://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=23924&catid=47&Itemid=69)

2. Горяинов, А.Н. Вхождение специальности «Транспортные технологии» в образовательное интернет-пространство логистической направленности [Текст] / А. Н. Горяинов // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – Харків: ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2017. – №9. – С.78-95. Режим доступа: [http://www.logistics-gr.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=24327&catid=47&Itemid=69](http://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=24327&catid=47&Itemid=69)

*Горяинов Алексей Николаевич* – к.т.н., доцент, профессор кафедры транспортных технологий и логистики, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко