

СИСТЕМЫ ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ: От формальных расчетов до новых образовательных технологий

Филиппович Андрей Юрьевич

к.т.н., доцент, зав. Лабораторией проблем
технического образования МГТУ им. Н.Э.Баумана
Зам. директора МАК ИКТ

Трудоемкость изучения модуля

■ Лекция	6 сЗЕ / 2 ак. час
■ Вопросы, дискуссия	1 сЗЕ / 0,3 ак. часа
■ Самостоятельная проработка	3 сЗЕ / 1 ак. часа
■ Дополнительные материалы	50 сЗЕ / ~300 стр.
■ Итого:	10 сЗЕ / 60 сЗЕ

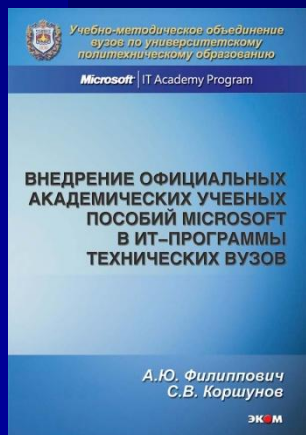
Учебная литература и дополнительные материалы



- Филиппович А.Ю. Кредитные системы в образовании: аспект автоматизации. — М.: УМК по специальности ИТО, 2005. — 204 с.
http://philippovich.ru/Library/Books/Credit_System/book.htm

- ECTS Users' Guide http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide_en.pdf

- Материалы для разработчиков ФГОС и ПООП
<http://technical.bmstu.ru/umo/index.php?rzd=15&rzdid=22>



- Филиппович А.Ю., Коршунов С.В. Внедрение официальных академических учебных пособий Microsoft в ИТ-программы технических вузов. М.: ЭКОМ, 2008. — 212 с.
<http://philippovich.ru/Library/Books/MOAC/index.htm>

Структура доклада

- Кредитные системы
- Методики перевода в кредиты
- Расчет трудоемкости ООП для ФГОС ВПО
- Кредитные системы как инструмент решения образовательных задач

1. Кредитные системы

Цели:

- **Трансфер** – мобильность и взаимное признание образования
- **Накопление** – подтверждение квалификации и компетенции
- **Управление** – инструмент для решения образовательных задач

Кредит – зачетная единица

Что измеряют с помощью кредитов?:

- Время обучения
- Стоимость обучения в учебном заведении
- Трудоемкость изучения дисциплин
- Значимость образовательных модулей
- Содержание обучения (сложность, уровень квалификации)
- **интегральную характеристику**

Популярные кредитные системы

- ECTS - Europe Credit and Accumulation Transfer System
- UCTS - UMAP Credit Transfer System
- USCS - US Credit System
- CATS - Credit Accumulation and Transfer Scheme/System

USCS - US Credit System

- «Кредит-система» - 1869 г. Чарльз Элиот, Гарвард
- Кредит-час (в неделю в течение 15-ти недельного семестра) составляет:
 - 50 минут лекционных аудиторных занятий
 - 2 часа практических занятий
 - 3 часа лабораторных занятий
- Накопительный принцип

0–31 кредита	новый студент
32–63 кредита	студент второго курса
64–95 кредитов	студент среднего курса
больше 96 кредитов	студент старшего курса

CATS - Credit Accumulation and Transfer Scheme/System

Основные элементы кредит-системы:

- Кредит
- Результаты обучения
- Критерий оценки
- Условное учебное время
- Дескриптор уровня
- Оцениваемая единица (модуль или юнит)

CATS – Дескрипторы уровней

Уровень 8	Сделать значительный и оригинальный вклад в специализированную область исследований, демонстрируя овладение методологий и умение вести критически диалог с коллегами.
...	...
Уровень 5	Генерировать идеи через анализ концепций на абстрактном уровне, уметь пользоваться специализированными навыками, формулировать ответы на ясно изложенные и абстрактные проблемы.
Уровень 4	Разработать ясный, точный подход к приобретению обширной базы знаний. Использовать ряд специализированных навыков и оценивать информацию для того, чтобы суметь спланировать стратегию исследования. Находить решения для неожиданных проблем.
...	...
Уровень 1	Использовать небольшой диапазон прикладных знаний, умений и базовое понимание в предсказуемых и структурированных контекстах, диапазон которых ограничен
Поступлени е	Вспомнить и продемонстрировать элементарное понимание в нескольких (не многих) областях знаний

CATS – Требования по кредитам для квалификаций ВО

Квалификация	Квал. уровень по HEQF	Минимальное кол-во кредитов	Диапазон уровней Число кредитов на высшем уровне	Максимум кредитов на самом низком уровне
POSTGRADUATE (PG)				
Профессиональный докторат	D	540	Уровни (6),7,8 Мин 360 кредитов на уровне 8	Макс 30 на уровне 6
Степень магистра	M	180	Уровни (6),7 Мин 150 на уровне 7	Макс 30 на уровне 6
Интегрированная степень магистра	M	480	Уровни (3),4,5,6,7 Мин 120 на уровне 7	Макс 30 на уровне 3
GRADUATE				
Graduate diploma	H	120	Уровни (3,4,5),6 Мин 90 кредитов на уровне 6	Макс 30 кредитов на уровне 3
Graduate Certificate	H	60	Уровни (3,4,5),6 Мин 40 кредитов на уровне 6	Макс 20 кредитов на уровне 3
Бакалавр	I	240	Уровни (3),4,5 Мин 90 кредитов на уровне 5	Макс 30 на уровне 3

UCTS - UMAP Credit Transfer System

- UMAP — University Mobility in Asia and Pacific
- UCTS ~ ECTS
- UCTS как формат обмена
- Упрощенная процедура

Дисциплина	Принимающий вуз	UCTS	Отправляющий вуз
А	4	7,5	2,25
Б	4	7,5	2,25
В	4	7,5	2,25
Всего:	16	30	9

UMAP Study Plan

UMAP CREDIT TRANSFER SCHEME (UCTS) STUDY PLAN

1. STUDENT'S PERSONAL DATA

Student's Name : XXXX YYYY (M / F) Student ID Number : 123456

Home Institution : Thai University Country/国名 : Thailand

2. DETAILS OF THE PROPOSED UMAP STUDY PLAN

Host institution : British University Country : UK

Course code	Course unit title			Credits		
	Host Institution	Home Institution		Host	UCTS	Home
MU3021	British History II		European History I	20	10	(5) 3
MU3022	British History III		European History II	20	10	(5) 3
			European History III			3

Student's signature : _____ Date : _____

Home institution staff member

Signature: _____

Title: _____

Date : _____

Host institution staff member

Signature: _____

Title: _____

Date : _____

UCTS Grading Policy (на примере Японии)

UMAP- UCTS Grading System

A Japanese University	Grade	UCTS	Scale* (%)
A - Excellent	100-90	A - Excellent	10
	89-80	B - Very Good	25
B - Good	79-70	C - Good	30
C - Satisfactory	69-60	D - Satisfactory	25
F - Fail	59-0	F - Fail	10
No equivalent at a Japanese University		E - Sufficient	-
		FX - Fail	-

UMAP Transcript

[For Outgoing Student from Your University]

Back of the form (Now, you have received the form from your partner institution in Japan after your student completed study over there)

3. RECORD OF TRANSCRIPT

Code/	Host Institution			UCTS		Home Institution	
	Course Title	Duration	Grade, Credits		Grade, Credits	Grade, Credits	
21800	Japanese culture I	Fall, 2008	A	2	A 3.87	**A	3
69251	Current Affairs in Japanese Society	Fall, 2008	**B	2	**C 3.87	xx	xx
24135	Japanese Education Today	Fall, 2008	**A	2	**B 3.87	**B	3
			(Total 6		11.61	6)	

****Japanese Grading (Often): 100-80% = A; 79-70 = B; 69-60 = C; Below 59 = Fail**

4. CERTIFICATION OF UMAP STUDY PROGRAM

Host institution

Signature: XXXXXXXXXXXXXX

(Signature of registrar/dean of academic affairs)

Date : _____

INSTITUTION STAMP _____

Home institution

Signature: YYYYYYYYYYYYYY

(Signature of registrar/ dean of academic affairs)

Date : _____

INSTITUTION STAMP : _____

This document is not valid without the signature of the registrars/deans/administration officers and stamps of the host and home institutions.

ECTS - Europe Credit Transfer System

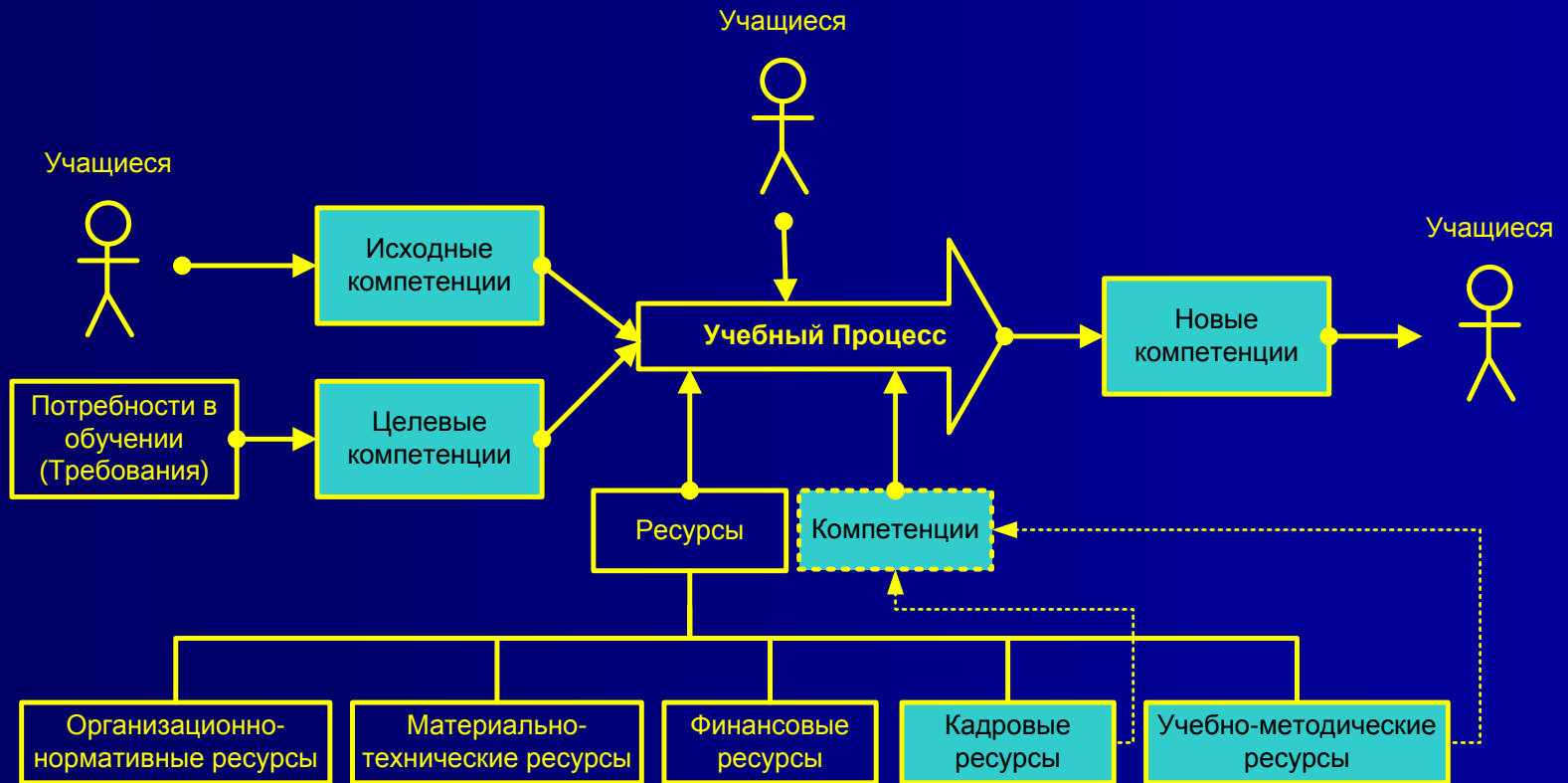
- Болонское соглашение – взаимное признание
- Правила расчета ЗЕ:
 - 60 кредитов = 1 год обучения
 - 30 кредитов = 1 семестр обучения
- Информационный пакет
- ECTS-оценки

ECTS-оценка	Количество студентов, %
A	10
B	25
C	30
D	25
E	10
FX	-----
F	-----

ECTS - Europe Credit Transfer and Accumulation System

- Кредит
- Результаты обучения (learning outcomes)
- Трудоемкость (workload)
- 1 год обучения = 60 кредитов = 1500-1800 часов
1 кредит = 25-30 часов
- Модульный принцип
- Обучение с частичной занятостью
- Признание формального, неформального и информального обучения
- Студенто-ориентированная система

Компетентностный подход



Теоретическая vs. практическая структуры компетенции

1. Кругозор
2. Знания
3. Умения
4. Навыки
5. Личные качества
6. Классификационные характеристики



1. Краткое описание
2. Индикаторы (behaviors)
3. Уровни владения
4. Кластерные характеристики

2. Методики расчета кредитов

- Методика расчета трудоемкости основных образовательных программ ВПО в ЗЕ Минобрнауки
- Методика Современного гуманитарного института
- Методика Центра сравнительной образовательной политики
- Методика Томского политехнического университета
- Методика Московского государственного института стали и сплавов
- Методика Ярославского государственного университета
- Методика Астраханского государственного университета
- Методика Московского международного института эконометрики, информатики, финансов и права
- Методика Тульского государственного университета
- Методика Тольяттинской академии управления
- Методика Казахского национального университета
- ...

Методика расчета трудоемкости ООП ВПО в ЗЕ Минобрнауки

- 36 академических часов = 1 ЗЕ
- Мах недельная нагрузка = 1,5 ЗЕ
- Округление до 0,5 ЗЕ
- 1 неделя практики = 1,5 ЗЕ
- 1 неделя аттестации = 1,5 ЗЕ
- 1 экзамен = 1 ЗЕ

Методика расчета трудоемкости: Магия чисел

ECTS

- 1 год обучения = 60 кредитов = 1500-1800 часов
- 1 год обучения = 40 недель => 1 неделя = 1,5 ЗЕ
- 1 кредит = 25-30 часов => 1 неделя = 37-45 часов

ГОС ВПО 2-ого поколения

- 1 год обучения > 60 кредитов
- Макс недельная нагрузка = 54 ак. часа = 1,5 ЗЕ
- 1 ЗЕ = 36 акад. часов = 27 астр. часов
- 54 часа = 27 аудиторная + 27 самостоятельная
(сопутствующее время не учитывается)

Методика расчета трудоемкости ООП ВПО в ЗЕ Минобрнауки

Достоинства:

- Простота расчета ЗЕ
- Обеспечивает совместимость с ECTS и UCTS
- Может использоваться как накопительная

Недостатки:

- Не учитывает различия программ ВПО
- Не учитывает специфику отечественной системы образования
- Уступает развитым накопительным системам (CATS, USCS)

Поправки и дополнения

Виды поправок и дополнений:

- формальные
- общесодержательные
- содержательные
- частные

Формальные поправки

- учет каникулярного времени
- учет объема факультативных дисциплин
- точность расчета кредитов и правил округления
- отдельный учет курсовых и дипломных работ
- различное кредитование аудиторной и самостоятельной работы
- особые правила кредитования дисциплин по выбору и т.д.

Общесодержательные поправки

- Введение различных весовых коэффициентов для разных циклов и групп дисциплин
- Увеличение значимости для специальных и обязательных дисциплин
- Уменьшение значимости дисциплин-гигантов (физическая культура, английский язык)
- Согласование коэффициентов дисциплин с углубленным изучением фундаментальных и других наук в рамках базовой (начальной) подготовки

Содержательные поправки

- учет видов учебной деятельности
- учет вклада каждой дисциплины в общую компетентность и квалификацию (напр., методика МИСИС)

Частные поправки

- альтернативный выбор нормы кредита на специфические виды учебной деятельности
- возможность группировки образовательных программ для получения двух квалификаций (актуально для педагогических специальностей).

Как выбрать методику?

- Цель расчета ЗЕ:
 - Формальное требование руководящих органов
 - Подготовка приложения к диплому для студента в зарубежный вуз
 - Текущий контроль успеваемости внутри курса
 - Инструмент для управления...
- Целевая аудитория (пользователи методики):
 - Студент
 - Преподаватель
 - Методист
 - Менеджер международного отдела
 - Все ☺

3. Расчет трудоемкости ООП для ФГОС ВПО

- Требования ФГОС ВПО
- Проект рекомендаций рабочей группы
Минобрнауки России
- Пример расчета трудоемкости

Термины ФГОС ВПО

- **зачетная единица** – мера трудоемкости образовательной программы;
- **компетенция** - способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;
- **результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;
- **модуль** – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;

Требования ФГОС ВПО.

Нормативные сроки

- трудоемкость ООП по очной форме обучения за учебный год равна 60 ЗЕ.
- Нормативный срок освоения ООП:
 - Бакалавров – 4 года (240 ЗЕ)
 - Магистров – 2 года (120 ЗЕ)
 - Специалистов – 5 лет (300 ЗЕ)
- Одна зачетная единица **соответствует 36** академическим часам

Требования ФГОС ВПО.

Недельная трудоемкость и факультатив

- Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся **не** может составлять **более 54 академических часов в неделю**, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП и являющихся необязательными для изучения обучающимися.
- **Объем факультативных дисциплин** не должен превышать **10 зачетных единиц** за весь период обучения.

Требования ФГОС ВПО.

Аудиторные часы и физкультура

- Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет XX академических часов. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.
- Раздел «Физическая культура» трудоемкостью 2 зачетные единицы реализуется при очной форме обучения, как правило, в объеме 400 часов, при этом объем практической подготовки, в том числе игровых видов подготовки, должен составлять не менее 360 часов.

Требования ФГОС ВПО.

Каникулы

- Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять **7–10 недель**, в том числе не менее двух недель в зимний период.
- В вузах, в которых предусмотрена военная и/или правоохранительная служба, продолжительность каникулярного времени обучающихся определяется в соответствии с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок прохождения службы

Рекомендации рабочей группы.

Ответы на вопросы

- Часовой эквивалент ЗЕ: 1 ЗЕ = 32-40 часов.
- Общая трудоемкость ООП может быть превышена только за счет факультатива на 10 ЗЕ
- 2 ЗЕ за физкультуру могут быть начислены:
 - Единовременно 2 ЗЕ (после прохождения всего курса)
 - По 1 ЗЕ в год (для двухлетних программ)

Проект рекомендаций рабочей группы.

Ответы на вопросы

- Трудоемкость семестров одного года обучения может отличаться, но в сумме должна = 60 ЗЕ
- Для обозначения трудоемкости дисциплин и модулей должны использоваться целочисленные значения
- Разработка примерных и рабочих программ дисциплин осуществляется в часах

Рекомендации TUNING

- Количество кредитов зависит ТОЛЬКО от объема трудозатрат и НЕ ЗАВИСИТ от важности курса, его места в структуре обучения, глубины, «престижности» и т. п.
- Аналогичным образом кредиты НЕ ЗАВИСЯТ от оценки, т.е. от степени успешности освоения курса.
- Кредиты выражают лишь то, какую часть годовой (или необходимой для получения академической степени) нагрузки студента составляет отдельная позиция образовательной программы.

Рекомендации TUNING

- Количество кредитов должно зависеть только от объема трудозатрат и не зависеть от важности курса, его места в структуре обучения, глубины, «престижности» и т. п.
- Кредиты не должны зависеть от оценки, т.е. от степени успешности освоения курса.
- Кредиты должны выражать какую часть годовой (или необходимой для получения академической степени) нагрузки студента составляет отдельная позиция образовательной программы.
- «Нисходящий метод» проектирования (расчета) нагрузки
- Детализация до уровня модулей 10-15 ЗЕ (5-7 ЗЕ)

4. Кредитные системы как инструмент решения образовательных задач

Типовые образовательные задачи:

- Организация образовательных траекторий
- Контроль успеваемости
- Финансовые расчеты:
 - Расчет стоимости обучения для студента
 - Расчет зарплаты преподавателей
 - Оценка эффективности и себестоимости учебного процесса

Расчет педагогической нагрузки

25 кредитов преподавателя	=	11 В аудитории: семинары, практические, лабораторные	+	2 Посещение лекций профессоров, доцентов	+	12 Текущий контроль: рефераты, эссе, контрольные
22 кредита старшего преподавателя	=	9 В аудитории: семинары, практические, лабораторные	+	2 Руководство практикой	+	13 Текущий контроль: рефераты, эссе, контрольные, курсовые
19 кредитов доцента	=	8 В аудитории: Лекции, семинары	+	6 Консультации, руководство ВКР	+	6 Текущий контроль: рефераты, эссе, контрольные
14 кредитов профессора	=	4 В аудитории: лекции	+	10 Консультации, руководство ВКР		

МАХ ауд. пед. нагрузка = 900 часов = 25 ЗЕ

Мониторинг и координирование процессов интеграции и развития системы инженерного образования

- Мониторинг перемещений (мобильности) сотен тысяч иностранных и отечественных студентов
- Поддержка баланса между европейским (ECTS, ECA) и "восточным" (UMAP, UCTS) образовательными пространствами

Мониторинг и координирование процессов интеграции и развития системы инженерного образования

- Согласование «кредитных весов» дисциплин и кредитных матриц специальностей, факультетов, вузов, регионов на всей территории образовательного пространства (России)

ВУЗ — XX	Сп-ть №1	Сп-ть №2	...	Сп-ть №N
дисциплина №1	1	1.1		0.85
дисциплина №2	1,5	1,3		1
...				
дисциплина №M	0.9	1		1

Мониторинг и координирование процессов интеграции и развития системы инженерного образования

- Динамическое изменение кредитных матриц в зависимости от потребностей производства и сферы услуг
- Централизованное хранение, изменение и анализ кредитно-профильных «паспортов» инженерных кадров

Обучение госслужащих ФТС России

Проблема

- Руководящий состав не имеет достаточного времени для прохождения обучения

Решение

- Использование СДО для накопление кредитов в режиме реального времени
- Точность расчета кредитной нагрузки:
 - 1 сЗЕ (сантикредит) = 0,01 ЗЕ
 - 1 мЗЕ (милликредит) = 0,001 ЗЕ

Особенности организации учебного процесса госслужащих ФТС России

Создание особой on-line учебно-технической службы поддержки, которая:

- Оценивает содержание запросов в службу поддержки
- Подбирает образовательные траектории
- Разрабатывает блоки системы управления знаниями и учебные курсы
- Оптимизирует кредитную нагрузку

Внедрение официальных учебно-методических ресурсов Microsoft в учебный процесс ИТ-специальностей ВПО

Цель:

- Взаимное признание авторизованного (vocational) и академического образования

Задачи:

- Кредитная оценка программ авторизованного обучения
- Сопоставление учебных программ

Инструмент:

- Кредитная система и компетентностный подход

Кредитования программы авторизованного курса

Варианты:

- Если 1 час авториз. обучения = 1 акад. часу.
Тогда недельная нагрузка 36-40 часов
приблизительно равняется одному кредиту.
- Если 1 час авториз. обучения = 1 астрон. часу.
Тогда недельная нагрузка в 40 часов
приблизительно равняется 1,5 кредита.

Кредитование учебного пособия

- Метод «скорости чтения»

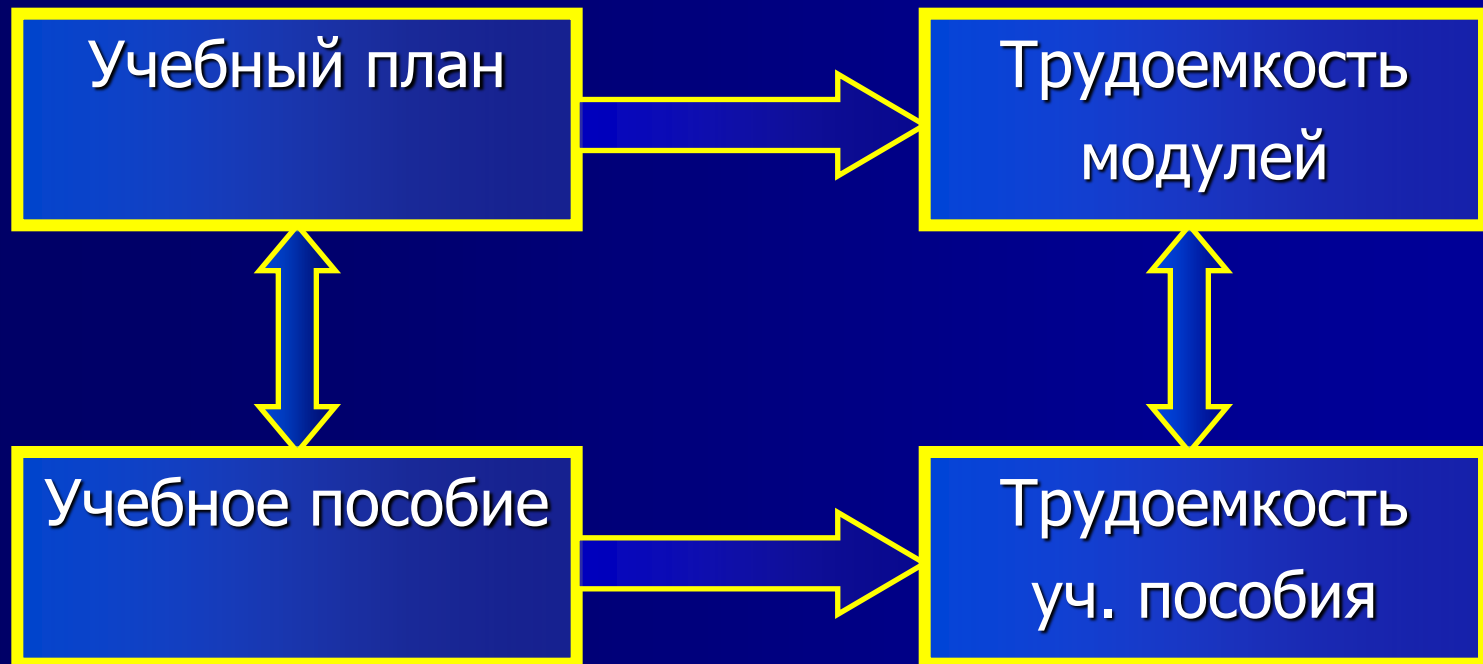
1 стр. ~ 2,5 мин.

20 стр. ~ 1 акад. час.

300 стр. ~ 0,5 ЗЕ

Кредитование учебного пособия

- Метод «Эквивалентной программы обучения»



Кредитование учебного пособия

■ Метод «Содержательного сравнения»

Код	Дисциплина	ЗЕ	% Совпаден ия тем	Глубина раскрытия	Доля ЗЕ МОАС
ОПД.Ф.0 9	Операционные системы	3,6	10%	1	0,36
ОПД.Ф.11	Операционные системы	2,8	10 – 50%	1 – 0,3	0,28 - 0,42
СД.03	Администрирование в информационных системах	2,8	80%	0,5	1,12
СД.05, СД.11	Системное программное обеспечение: раздел ОС	1,8	80%	0,5	0,72

Разработка нормативных документов взаимного признания

EUCIP ACCREDITED COURSES (sample)	EUCIP ELECTIVE PROFILES (sample)	...	NETWORK MANAGER
E0000 EUCIP CORE			
E1001 A. Plan	X	X	
E2001 B. Build	X	X	
E3001 C. Operate	X	X	
E3100 EUCIP IT ADMINISTRATOR			
E3101 1. Hardware			D 2/8
E3102 2. Operating Systems			B 4/4
E3103 3. LAN & Network Services			C 5/5
E3104 4. Network export use			E 5/5
E3105 5. IT Security			F 6/6
E3106 6. Network Design			D 6/8
I6101 ITIL Foundations (by EXIN or equivalent by ISEB)			A 2/2
U1002 Univ. Information Systems			A 2/2
U3001 Univ. Telecommunication Networks			E 5/5
U3002 Univ. Operating Systems			C 5/5
U3003 Univ. IT Security			F 6/6
V1100 Cisco Networking Academy			
V1112 CCNA1 + CCNA2			C 5/5 E 5/5
V1134 CCNA3 + CCNA4			D 8/8
V1003 Cisco Wireless LAN Support Specialist			D 2/8

EUCIP предлагает три основных варианта подтверждения компетенций:

- Сданные тесты (Exxxx)
- Прослушанные курсы в университете (Uxxx)
- Наличие сертификаций вендоров (Vxxx)

Кредитование трудоемкости учебной дисциплины

Учебный курс: **Интеллектуальные системы**

Компетенции

- Основы искусственного интеллекта
- Методы, языки и модели представления знаний
- Проектирование и разработка экспертных систем

Умения:

- разрабатывать модели предметных областей

Навыки:

- работы с базами данных и базами знаний

Трудовоемкость изучения курса

■ Общая трудовоемкость	4 ЗЕ / 112 ак.ч. + экз.
■ Аудиторная работа	2,3 ЗЕ / 85 ак.ч.
■ Лекции	1,8 ЗЕ / 68 ак.ч.
■ Лабораторные работы	0,5 ЗЕ / 17 ак.ч.
■ Самостоятельная работа	0,7 ЗЕ / 25 ак.ч.
■ Итоговый контроль	1 ЗЕ / экзамен

Виды учебной нагрузки

■ Конспект лекций	40 сЗЕ
■ Посещение лекций	$60 \text{ сЗЕ} / 2 \text{ сЗЕ} * 30$
■ Лабораторные работы	10-20 сЗЕ
■ Конспект книги	~10-20 сЗЕ
■ Домашнее задание	~50 сЗЕ

Спасибо за внимание!

Филиппович Андрей Юрьевич

к.т.н., доцент, зав. Лабораторией проблем технического
образования МГТУ им. Н.Э.Баумана

Зам. директора МАК ИКТ

philippovich@list.ru, www.philippovich.ru