Направление 1

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ. СРЕДА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ НА ОСНОВЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ СТАНДАРТНОГО РАЗМЕРА

Соловьев М.А., Ефременков Е.А., Жадан В.А.

Томский политехнический университет

E-mail solo@tpu.ru, egorefr@tpu.ru

THE BASIC EDUCATIONAL PROGRAM ARE ORGANIZING ON THE BASIS OF STANDARD EDUCATIONAL MODULES

Solovev M.A., Efremenkov E.A., Zhadan V.A.

The National Research Tomsk Polytechnic University

e-mail: solo@tpu.ru, egorefr@tpu.ru

Аннотация: *в статье выполнен анализ учебных планов по направлениям подготовки реализуемым в ТПУ. Предложены принципы формирования стандартных образовательных модулей с учетом требований Федеральных образовательных стандартов.*
Keywords: educational program, standard educational module, principle, educational standards.

Annotation*. Analysis of educational plans have implemented of educational program which realized in TPU. Principles suggested for standard educational modules are organizing with a glance requirements of Federal and internal educational standards.*

При формировании учебного плана по направлению подготовки необходимо выдерживать ряд требований Федерального стандарта, одним из которых является соответствие 1 зачетной единицы (кредита) 36 часам академической работы студента. Анализ дисциплин учебных планов в рамках одного семестра в некоторых случаях показывает несоответствие их комплексу требований ФГОС и Стандарта ТПУ, в частности не выдерживается оговоренное требование. Поэтому поставлена задача, разработать рекомендации для формирования образовательных программ с набором дисциплин одного семестра, трудоемкость которых в зачетной единице входит в диапазон 32 – 38 часов академической работы студента.

Анализируя линейные графики учебного процесса магистратуры, определено количество недель и кредитов, приходящихся на учебный семестр с учетом научно-исследовательской практики. Соблюдая требования ФГОС (загруженность студентов не более 54 часов в неделю и соотношение час/кредит в диапазоне 32-38), распределены кредиты между дисциплинами семестра (рис. 1).

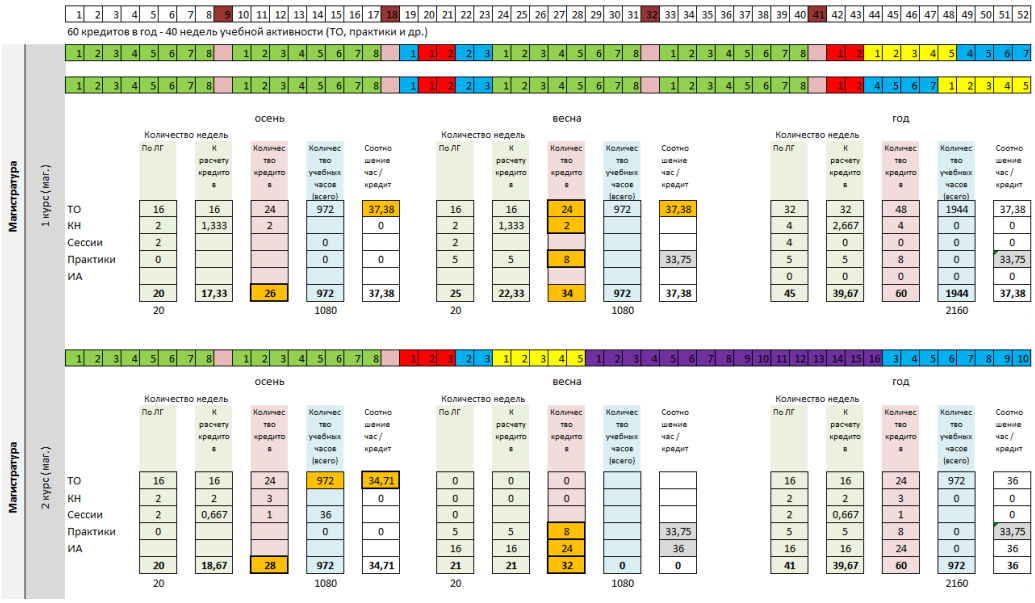

Рис.1. Распределение кредитов по семестрам с учетом требований ФГОС и Стандарта ТПУ

Все направления магистратуры, реализуемые в ТПУ, поддаются стандартизации учебных дисциплин, при этом в семестре может быть от 6 до 7 дисциплин, включая педагогическую практику. Распределение дисциплин по семестрам у всех направлений магистерской подготовки одинаково в первых двух семестрах, у направлений, реализуемых в ИПР, количество дисциплин в третьем семестре на один меньше, - всего 6, в т.ч. педагогическая практика (рис. 2). На рисунке 2 следует учитывать, что дисциплина «Философские и методологические проблемы науки и техники» с трудоемкостью 4 кредита реализуется в одном семестре для направлений 080400, 100400, 151900, 201000, 210100, 220400, 220700, 221000, 223200. Для остальных направлений данная дисциплина реализуется с трудоемкостью 3 кредита.

Модули	Кредиты	Семестры												3 семестр (ИПР)			
		1				2				3							
		Ауд. часы	СРС	Всего	Час / кредит	Ауд. часы	СРС	Всего	Час / кредит	Ауд. часы	СРС	Всего	Час / кредит	Ауд. часы	СРС	Всего	Час / кредит
НИР в семестре	4	0	8	144	36												
	6					0	12,5	225	37,5								
	8									0	14,5	261	32,625				
	8													0	19	266	33,25
Пед. практика	2									0	4	72	36	0	5	70	35
Дисциплина 1 (в т.ч. "Философские и методол. проблемы …")*	4	3	5,5	153	38,25	3	5,5	153	38,25	3	4,5	135	33,75				
Дисциплина 2 (в т.ч. "Философские и методол. проблемы …")*	3	2	4	108	36	2	4	108	36	2	4	108	36	3,5	4	105	35
Дисциплина 3 (в т.ч. "ПИЯ" в 1, 2 семестрах)	3	2	4	108	36	2	4	108	36	2	4	108	36	3,5	4	105	35
Дисциплина 4	3													3,5	4	105	35
Дисциплина 5	3													3,5	4	105	35
Дисциплина 6	4	3	5,5	153	38,25	3	5,5	153	38,25	3,5	4,5	144	36				
Дисциплина 7	4	2	6,5	153	38,25					3,5	4,5	144	36				
Дисциплина 8	4	2	6,5	153	38,25												
Дисциплина 9	6					4	8,5	225	37,5								
ИТОГО		14	40	972	37,38	14	40	972	37,38	14	40	972	34,71	14	40	756	34,36
Кредитов в семестре		26				26				28				22			

Рис. 2. Распределение часов и кредитов по дисциплинам в семестре для магистратуры

Аналогично анализу магистерской подготовки проведен анализ линейных графиков учебного процесса направлений бакалавриата и специальностей специалитета. Надо отметить, что разнообразие линейных графиков бакалавриата и специалитета намного шире в сравнении с магистратурой. Здесь распределяем количество кредитов и недель по семестрам с учетом физкультуры, учебной и

производственных практик, аналогично магистратуре. Анализируя линейные графики бакалавриата и специалитета установлено, что у нескольких специальностей не соблюдается требование ФГОС (30 кредитов в семестр). Распределение дисциплин по семестрам показано на рисунках 3 и 4.

Модули		Введение в инженерную (проф) деятельность			Творческий проект		Физкультура		Математика			Иностранный язык				Экология	Физика			Профессиональный иностранный язык						
Кредиты		2	2	2	1	2	0	1	8	6	4	4	3	2	2	2	6	6	6	2	2	2	2	2	2	3
Семестр 1	Ауд. часы	1	1,5	2			0		7			3,5	3,5			2	6									
	СРС	1	0,5	0			3		7			3,5	2,5			2	4,5									
	Всего	36	36	36			54		252			126	108			72	189									
	Час/ кредит	18	18	18			#####		31,5			31,5	36			36	31,5									
Семестр 2	Ауд. часы				1		0			5		3,5	3,5				5	6	6							
	СРС				1		3			5,5		3,5	2,5				5,5	4,5	5,5							
	Всего				36		54			189		126	108				189	189	207							
	Час/ кредит				36		#####			31,5		31,5	36				31,5	31,5	34,5							
Семестр 3	Ауд. часы				1	1	0				4	3,5	3,5	2,5	2,5	2	5	5	5							
	СРС				1	1	3				3	3,5	2	1	1,5	2	5,5	5,5	6							
	Всего				36	36	54				126	126	99	63	72	72	189	189	198							
	Час/ кредит				36	18	#####				31,5	31,5	33	31,5	36	36	31,5	31,5	33							
Семестр 4	Ауд. часы				1	1	0						3,5	2,5	2,5	2		5	5							
	СРС				1	1	3						2	1	1,5	2		5,5	5,5							
	Всего				36	36	54						99	63	72	72		189	189							
	Час/ кредит				36	18	#####						33	31,5	36	36		31,5	31,5							
Семестр 5	Ауд. часы						0													2	3					
	СРС						3													1,5	3					
	Всего						54													63	66					
	Час/ кредит						#####													31,5	33					
Семестр 6	Ауд. часы						0													2	2,5					2,5
	СРС						3													1,5	2					2
	Всего						54													63	63					94,5
	Час/ кредит						#####													31,5	31,5					31,5
Семестр 7	Ауд. часы							0												2	3	2				
	СРС							3												1,5	3	2				
	Всего							54												63	66	72				
	Час/ кредит							54												31,5	33	36				
Семестр 8	Ауд. часы							0												3	3	2	2	2	4	
	СРС							3												2	3	2	2	1,5	5	
	Всего							54												70	66	64	72	63	72	
	Час/ кредит							54												35	33	32	36	31,5	36	

Рис. 3. Распределение часов и кредитов по дисциплинам в семестре для бакалавриата и специалитета

Модули		УИРС								1		2						3									4				5
Кредиты		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	8
Семестр 1	Ауд. часы									2	2,5	3,5	3	2,5	3,5	3		3,5	4	4	4	3,5					6				
	СРС									1,5	1,5	2,5	3	3	2	2,5		3,5	3	3,5	4	4,5					4,5				
	Всего									63	72	108	108	99	99	99		126	126	135	144	144					189				
	Час/ кредит									31,5	36	36	36	33	33	33		31,5	31,5	33,75	36	36					31,5				
Семестр 2	Ауд. часы									2	2	3	3,5	2,5				4	5	4							6				
	СРС									1,5	2	3	2,5	3,5				3	3,5	4,5							4,5				
	Всего									63	72	108	108	108				126	153	153							189				
	Час/ кредит									31,5	36	36	36	36				31,5	38,25	38,25							31,5				
Семестр 3	Ауд. часы									2	2	3	3,5	2,5				3,5	4								5	5			
	СРС									1,5	2	2,5	2	3				3,5	3								6	5,5			
	Всего									63	72	99	99	99				126	126								198	189			
	Час/ кредит									31,5	36	33	33	33				31,5	31,5								33	31,5			
Семестр 4	Ауд. часы											3,5						3,5	4	4	5	4,5					5,5	5	6,5		
	СРС											2,5						3,5	3	4	3,5	4					6	5,5	6		
	Всего											108						126	126	144	153	153					207	189	225		
	Час/ кредит											36						31,5	31,5	36	38,25	38,25					34,5	31,5	37,5		
Семестр 5	Ауд. часы	0	0						0	2		3,5	4	2,5				3	3,5	3,5	4	3	3	2,5	5		5				
	СРС	2	2						2	1,5		2,5	4,5	3				4	3,5	4,5	4	4,5	5	4,5	6,5		5,5				
	Всего	36	22						36	63		108	93,5	99				126	126	144	144	135	144	126	126,5		189				
	Час/ кредит	36	22						18	31,5		36	31,17	33				31,5	31,5	36	36	33,75	36	31,5	31,63		31,5				
Семестр 6	Ауд. часы	0	0						0			3	2,5	3	3	3,5	2,5	3	2	3,5	3	4,5	4,5	4	3,5	3	5,5	5	3	3,5	
	СРС	2	2						2			2	3,5	3	4,5	4	3	3	4	4,5	5	5	5,5	6	4	4	6	4,5	6	5,5	
	Всего	36	28						42			105	108	108	105	105	99	126	126	144	144	133	140	140	135	126	207	199,5	189	189	
	Час/ кредит	36	28						21			35	36	36	35	35	33	31,5	31,5	36	36	33,25	35	35	33,75	31,5	34,5	33,25	31,5	31,5	
Семестр 7	Ауд. часы	0										3	4					3	3	4	6	5					5,5	4,5	5		
	СРС	2										3	3					4,5	5	4	7	7					7	8	7		
	Всего	36										66	126					135	144	144	143	132					225	225	216		
	Час/ кредит	36										22	42					33,75	36	36	35,75	33					37,5	37,5	36		
Семестр 8	Ауд. часы	0	0	0	0	0						4,5	4,5	3	6	6		6	4	5	4	4	4	3	3	4	6	5,5	4,5	5	8
	СРС	2	2	2	2	2						5,5	4	3	7	7,5		5,5	8	5,5	5,5	6	4	4,5	5	5	8	7	8	7	10
	Всего	36	22	28	32	16						110	93,5	108	104	108		126,5	132	147	133	140	144	135	144	144	196	225	225	216	288
	Час/ кредит	36	22	28	32	16						36,67	31,17	36	34,67	36		31,63	33	36,75	33,25	35	36	33,75	36	36	32,67	37,5	37,5	36	36

Рис. 4. Распределение часов и кредитов по дисциплинам в семестре для бакалавриата и специалитета (продолжение)

На рисунках 3 и 4 представлены все возможные случаи распределения трудоемкости дисциплин по кредитам и часам. Здесь чтобы обеспечить соблюдение требований ФГОС и Стандарта ТПУ дисциплины группируются по направлениям, или кластерам (рис. 5).

I Курс

I СЕМЕСТР

011200, 032000, 034300, 034700, 035700, 035701, 036401, 040400, 080400, 100400, 100700, 140600, 141100, 141403, 151000, 151900, 200400, 201000, 210100, 221400, 221700, 223200, 240700, 240501, 261400, 220400, 220700, 221000, 222000, 230700, 231300

Дисциплина	Кредитная стоимость	Суммарное количество часов	Ауд. часы	СРС	Соотношение час/кредит
математика	8	252	7	7	31,5
ин. яз.	4	126	3,5	3,5	31,5
1 (в т.ч. Физика)	6	189	6	4,5	31,5
2	4	126	3,5	3,5	31,5
3	4	126	4	3	31,5
4	2	63	2	1,5	31,5
Введение в инж (проф.) деятельность	2	36	1	1	18
физкультура	0	54	0	3	#ДЕЛ/0!
Сумма	**30**	**972**	**27**	**27**	**32,4**

072500, 031600, 280100, 020700, 022000, 120700

Дисциплина	Кредитная стоимость	Суммарное количество часов	Ауд. часы	СРС	Соотношение час/кредит
математика	8	252	7	7	31,5
Экология	2	72	2	2	36
ин. яз.	3	108	3,5	2,5	36
1	4	144	4	4	36
2	3	108	3,5	2,5	36
3	4	135	4	3,5	33,75
4	2	72	2,5	1,5	36
Введение в инж (проф.) деятельность	2	36	1	1	18
физкультура	0	54	0	3	#ДЕЛ/0!
Сумма	**28**	**981**	**27,5**	**27**	**35,0357**

Рис. 5. Пример формирования кластеров из направлений подготовки

В кластере направлений может реализовываться от 7 до 10 дисциплин в семестр. Таким образом, образуются кластеры с одинаковым количеством дисциплин. Для самого массового кластера разработано распределение дисциплин по семестрам. В результате сформирована единая таблица (рис. 6).

		Модули	Введение в инженерную (проф) деятельность			Творческий проект		УИРС	Физкультура		Математика			Иностранный язык		Экология	Физика		Професс. ин. яз.	История* Философия*		1			2				3	ИТОГО	Кредиты в семестре
		Кредиты	2	2	2	1	2	1	0	1	8	6	4	4	2	2	6	6	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	6		
Семестр	1	Ауд. часы	1	1,5	2				0		7			3,5			6			2					3,5	4				27	30
		СРС	1	0,5	0				3		7			3,5			4,5			1,5					3,5	3				27	
		Всего	36	36	36				54		252			126			189			63					126	126				972	
		Час/ кредит	18	18	18				######		31,5			31,5			31,5			31,5					31,5	31,5				32,4	
	2 (1 КУРС)	Ауд. часы					1		0			5,5		3,5			5	6		2	2				4	4				27	30
		СРС					1		3			5		3,5			5,5	4,5		1,5	1,5				3	3				27	
		Всего					36		54			189		126			189	189		63	63				126	126				972	
		Час/ кредит					36		######			31,5		31,5			31,5	31,5		31,5	31,5				31,5	31,5				32,4	
	3	Ауд. часы				1			0				4		2,5		5	5				3	3	3,5					5	27	28
		СРС				1			3				3		1,5		5,5	5,5				2,5	2,5	2					6	27	
		Всего				36			54				126		72		189	189				99	99	99					198	972	
		Час/ кредит				36			######				31,5		36		31,5	31,5				33	33	33					33	34,71	
	4 (2 КУРС)	Ауд. часы				1			0						2,5	2		5				3,5	3,5		4				5,5	27	27
		СРС				1			3						1,5	2		5,5				2,5	2,5		3				6	27	
		Всего				36			54						72	72		189				108	108		126				207	972	
		Час/ кредит				36			######						36	36		31,5				36	36		31,5				34,5	36	
	5 (3 КУРС)	Ауд. часы						0	0										2			2,5			3	4	2,5	3	5	22	28
		СРС						2	3										1,5			3			4	4	4,5	4,5	5,5	32	
		Всего						36	54										63			99			126	144	126	135	189	972	
		Час/ кредит						36	######										31,5			33			31,5	36	31,5	33,75	31,5	34,71	
	6	Ауд. часы						0	0										2			3	2,5	2,5	3,5	3			5,5	22	26
		СРС						2	3										1,5			3	3,5	3,5	4,5	5			6	32	
		Всего						36	54										63			108	108	108	144	144			207	972	
		Час/ кредит						36	######										31,5			36	36	36	36	36			34,5	37,38	
	7	Ауд. часы						0		0									2			3	3	3	3	3			5	22	27
		СРС						2		3									1,5			3	3	3	4,5	5			7	32	
		Всего						36		54									63			108	108	108	135	144			216	972	
		Час/ кредит						36		54									31,5			36	36	36	33,75	36			36	36	
	8 (4 КУРС)	Ауд. часы						0		0									3			4,5	4,5		6	4				22	18
		СРС						2		3									3			5,5	5		5,5	8				32	
		Всего						22		54									66			110	104,5		126,5	132				615	
		Час/ кредит						22		54									33			36,667	34,833		31,625	33				34,17	

Рис. 6. Распределение часов и кредитов по дисциплинам в семестре для кластера направлений/специальностей (011200, 032000, 034300, 034700, 035700, 035701, 036401, 040400, 080400, 100400, 100700, 140600, 141100, 141403, 151000, 200400, 201000, 210100, 220400, 220700, 221000, 221400, 221700, 222000, 223200, 230700, 231300, 240700, 240501, 261400)

Из рисунка 6 наглядно можно увидеть распределение часов на аудиторную работу и СРС по семестрам, количество кредитов в семестре, соотношение час-кредит для дисциплин и в целом по семестру, что соответствует требованиям Стандарта ООП ТПУ и ФГОС.

Базируясь на предлагаемых принципах, возможна дальнейшая стандартизи\ация модулей с измененными параметрами требований, задаваемых ФГОС или внутренним стандартом образовательной организации.