

*Л. ГРЕБНЕВ, главный научн. сотрудник
МГУ им. М.В. Ломоносова
В. ПОПОВ, проректор
Таганрогский государственный техни-
ческий университет*

Цель данной статьи – описание основных особенностей организации учебного процесса в высших технических учебных заведениях США и оценка целесообразности и возможности их применения в РФ.

Общее руководство системой образования

Сравнительный анализ российской и американской систем образования представляет собой весьма сложную проблему в связи с тем, что в каждой из стран реализуются принципиально разные системы управления образованием. В отличие от России, в которой в течение обозримого промежутка времени образование управлялось государством из единого административного, финансового и научно-методического центра и в связи с этим представляет собою хотя и далеко не идеальную, но в то же время единую образовательную систему: с едиными правилами приема, единой системой степеней и званий, едиными квалификационными требованиями и единой формой образовательных документов, – в США вследствие различных исторических и экономических причин сложилась распределенная система управления образованием, в которой государственное управление сочетается с самоуправлением вузов и с общественно-профессиональным контролем над содержанием и качеством обучения. В связи с этим здесь, на первый взгляд, вообще отсутствует единая система образования, т. к. в каждом вузе и по каждой специальности используются свои правила приема, свои квалификационные требования и зачастую своя система измерения академичес-

Об организации высшего технического образования в США

кой нагрузки, своя система оценки знаний, свои сроки обучения и своя форма образовательных документов. Разумеется, такой разницей в требованиях и правилах серьезно затрудняет проведение различных параллелей и заставляет быть весьма осторожными в выводах и рекомендациях.

Департамент образования США (US ED) – единственный государственный орган США, похожий в чем-то на бывшее Министерство образования РФ, – был основан сравнительно недавно, в 1980 году. Однако сходство между этими двумя государственными органами управления ограничивается в значительной степени только названиями, так как, несмотря на большой штат сотрудников и солидное финансирование, функции Департамента образования США фактически заключаются в формировании государственной политики США в области образования и контроле за ее реализацией [1]. В настоящее время он занят реализацией стратегического плана повышения качества и доступности среднего образования («No child left behind») на период 2002-2007 гг., в центре внимания которого находятся учащиеся 3-8 классов всех школ страны. Занимается он и оказанием финансовой помощи тем, кто учится в высших учебных заведениях.

Важнейшую роль в формировании объема и содержания отдельных инженерных образовательных программ и квалификационных требований к выпускникам этих программ как в пределах одного учебного заведения, так и в национальных масштабах играют различные профессиональные общества, объединения и ассоциации (некоторые

из них функционируют в глобальных масштабах и хорошо известны в нашей стране: IEEE – Институт инженеров по электротехнике и электронике, ISA – Международное общество по измерению и контролю, ASME – Американское общество инженеров-механиков, SAE – Общество автомобильных инженеров и многие другие) и созданные на их основе общественные органы (AAC&U – Ассоциация американских колледжей и университетов, WHES – Вашингтонский секретариат по вопросам высшего образования, ACE – Американский совет по образованию, CHEA – Совет по аккредитации высшего образования, AAUP – Американская ассоциация университетских профессоров, ASEE – Американское общество инженерного образования и другие). По просьбе и приглашению отдельных университетов они осуществляют обзор и оценивание объема, содержания и качества подготовки по отдельным образовательным программам и их национальную аккредитацию, а также профессиональное признание квалификаций выпускников этих программ, организацию публикации различных отчетов и бюллетеней и проведение множества конференций и семинаров. Деятельность этих профессиональных обществ и общественных органов способствует выработке общенациональных подходов как к подготовке специалистов по отдельным направлениям, так и к организации учебного процесса. Особое влияние на формирование американской системы образования оказали Ассоциация американских колледжей и университетов [2] и Американская ассоциация университетских профессоров [3]. Именно подписанное ими в 1940 году Заявление о принципах академических свобод (AAUP-1940 Statement of Principles on Academic Freedom and Tenure – <http://www.aaup.org/statements/Redbook/1940stat.htm>) до сих пор определяет основы организации учебного процесса и трудовых взаимоотношений в вузах США.

Можно сказать, что деятельность общественно-профессиональных обществ

и органов, объединяющих, как правило, независимо функционирующие учебные заведения в единую образовательную систему, и является основной особенностью образовательной системы США. Широкая вузовская автономия, отсутствие единого административного и методического управления деятельностью университетов не сдерживают образовательные инициативы отдельных университетов, а деятельность профессиональных обществ и общественно-профессиональных органов позволяет идентифицировать полезные образовательные инициативы, увеличивает общественную полезность и рыночную значимость этих инициатив, что способствует повышению качества образования и повышает динамизм и конкурентоспособность американской системы образования.

Организация приема

Практически во всех университетах США сложились и используются очень близкие по подходу правила приема, значительно отличающиеся от университета к университету и от программы к программе. Большинство университетов по подавляющему большинству образовательных программ осуществляют прием студентов без вступительных экзаменов, как правило, на основе результатов, полученных на предшествующих уровнях обучения, подтвержденных результатами независимого тестирования. Отказ от вступительных экзаменов позволил большинству вузов США реализовывать ранний прием студентов всех категорий (в течение всего учебного года, предшествующего началу периода обучения).

Так, для поступающих на первый курс прием документов и предварительное зачисление производятся в течение последнего года обучения в средней школе, а для поступающих в магистратуру прием документов и предварительное зачисление производятся в течение последнего года обучения в бакалавриате, т. е. в обоих случаях прием производится еще до окончания обучения

на предыдущем уровне и до получения соответствующих образовательных документов. Основанием для приема студентов на первый курс служат школьные документы (включая характеристику будущего студента) с результатами его обучения за предыдущие годы и результаты независимого тестирования, проведенного в течение предпоследнего года обучения в школе или на летних каникулах, предшествующих началу последнего года обучения. Большинство университетов рекомендуют потенциальным студентам представить все документы, необходимые для зачисления, до 1–15 ноября, во всяком случае не позднее 1 января того года, когда они планируют приступить к обучению.

Существует несколько агентств, производящих независимое тестирование поступающих в вузы США. Большинство университетов предлагают абитуриентам пройти один из таких тестов: ACT <www.act.org> или SAT <www.collegeboard.com>. Результаты тестирования направляются в университет непосредственно организацией, проводящей тестирование. Окончательное зачисление студентов на какую-либо форму обучения производится после завершения обучения на предыдущем уровне и представления соответствующих документов об образовании при условии, что представленные документы и полученные результаты не противоречат ранее полученным результатам. В течение всего учебного года, предшествующего началу занятий, потенциальные студенты и их родители имеют возможность в составе группы или в индивидуальном порядке совершить экскурсию по университету или интересующему колледжу, пожить несколько дней в общежитии, а некоторые вузы по просьбе поступающих предоставляют им возможность посетить регулярные занятия, проводимые со студентами, обучающимися по интересующим абитуриентов программам. Для студентов, предварительно зачисленных в университет, но еще не приступивших к регулярным занятиям, в большинстве университетов организуются

специальные занятия и/или экзамены, позволяющие им или восполнить некоторые пробелы в ранее полученном образовании (недостаточно высокие оценки по отдельным дисциплинам, некоторые дополнительные дисциплины, не изученные в средней школе), или изучить некоторые другие дисциплины, дающие им кредиты для обучения по выбранной специальности.

Как видно из описанного выше, ни традиционная практика приема в российские вузы, ни экспериментальная – Единый государственный экзамен – не имеют ничего общего с тем, что в настоящее время применяется в вузах США. Отказ от вступительных экзаменов – это своевременная и адекватная реакция большинства американских вузов на быстро растущую массовость высшего образования, которая оказалась несовместимой с ранее сложившимися процедурами приема в вузы, прежде всего по пропускной способности. Кроме того, растущая интернационализация высшего образования и стремление дойти до каждого потенциального клиента также способствовали отказу от процедуры вступительных экзаменов в каждом отдельном вузе непосредственно перед началом занятий. При этом индивидуальность подхода при принятии решения во многом не только сохранилась, но даже усилилась.

Судя по всему, вузы США не принимают на веру ни один источник информации об абитуриенте, а устраивают перекрестную проверку каждого из них: текущей успеваемости за ряд лет, тестирования в одном из нескольких конкурирующих между собой специализированных агентств, итоговых школьных документов. Кроме того, учитываются иные документы – характеристики, рекомендательные письма, свидетельства о тех или иных отличиях, включая особенности поведения. Понятно, что в такой ситуации понятие проходного балла теряет всякий смысл, хотя при превышении числа желающих учиться над количеством мест конкурс имеет место вне зависимости от того, какова плата за обучение.

Что очень важно: в американских вузах решение о приеме на обучение сограждан не зависит от их возможности платить за обучение, т.е. обеспечивается доступность при наличии платности, а сама оплата за него не зависит непосредственно от академической успеваемости абитуриентов. Это в корне отличается от того, что в нашей стране уже практикуется в вузах¹, а также планируется в рамках связки «Единый государственный экзамен – Государственные именные финансовые обязательства (ЕГЭ – ГИФО)».

Решение вопроса об обучении в каком-либо университете студентов, ранее обучавшихся в других вузах, производится в индивидуальном порядке и только при условии, что они обучались по аккредитованным программам, родственным тем, по которым они хотят продолжить обучение. При переходе

английскому языку TOEFL – Test of English as a Foreign Language <http://www.toefl.ru>, а кандидаты для поступления в аспирантуру или магистратуру должны, как правило, представить также результаты экзамена по специальному английскому языку GRE – Graduate record Examination <http://www.gre.org>.

Плата за обучение для иностранных студентов, а также студентов из других штатов во многих университетах выше, чем для студентов из того штата, где располагается данный университет. Так, в Университете штата Мичиган (государственный университет) на 2004/2005 учебный год объявлена средняя стоимость обучения в течение одного учебного года, включая все расходы, за исключением транспортных, на следующем уровне [4]:

Категории студентов	Бакалавриат	Магистратура и аспирантура
Жители штата Мичиган	\$14791	\$15081
Жители других штатов	\$25636	\$20984
Иностранцы	\$25686	\$21035

им, как правило, перезачитываются все дисциплины, сданные с оценкой «удовлетворительно» («С»), которая несколько выше, чем соответствующая российская оценка, о чем подробнее будет сказано ниже, но общее число перезачтенных курсов не может превысить некоторого количества, соответствующего двум-трем годам обучения, с тем, чтобы переведенный из другого университета студент проучился в новом университете еще не менее одного-двух лет.

Поступающие в университет иностранные студенты, для которых английский язык не является родным, должны дополнительно к указанным документам представить результаты экзамена по разговорному

В негосударственных университетах стоимость обучения, как правило, несколько выше, а разница между стоимостью обучения для жителей штата и других студентов меньше или вообще отсутствует. Так, в Массачусетском технологическом университете [5] стоимость обучения в бакалавриате в 2004/2005 учебном году для всех категорий студентов объявлена на уровне \$42700, а в Сиракюзском университете [6] – \$37500.

Судя по приведенным данным, оплата обучения сильно варьирует в зависимости от репутации вуза, при этом в рамках одного вуза в бакалавриате и на следующих ступенях различается незначительно. Поэтому в целом наблюдается следующая тенденция: степень бакалавра жители многих стран стараются получить у себя на родине, следующую степень – магистра – в од-

¹ См., например, Правила приема в Государственный университет – Высшую школу экономики (ГУ-ВШЭ) на сайте: www.hse.ru.

ном из вузов США, не являющихся элитными, а степень доктора философии – Ph. D (во многом эквивалентную нашей кандидатской) – в элитном американском вузе.

Из этого следует, что на ступени бакалавра нашим вузам приходится конкурировать по цене и качеству не столько с американскими и европейскими вузами, сколько с вузами третьих стран. При этом в «пакет» входят не только цена и качество собственно профессионального образования, имеющие институциональное признание в международном масштабе, но и цена и качество жизни в период обучения, включая уровень безопасности самой жизни. Вряд ли можно ожидать, что на эту ступень в наши технические вузы придут лучшие представители третьих стран, имеющие далеко идущие планы получения технического образования и карьеры, основанной на таком образовании. Значит, специальных усилий, связанных с переводом на английский язык всех или большинства преподаваемых на 1-4 курсах дисциплин, прилагать не требуется. Достаточно эффективных программ интенсивного изучения русского языка, имеющих в нашей стране с 60-х гг. прошлого века, и обеспечения безопасных условий проживания. С этой точки зрения нестоличные вузы могут иметь свои преимущества.

На ступени магистра, а также аспирантуры у наших технических вузов есть определенные шансы по программам, не требующим больших материальных затрат на материальное сопровождение. В целом, скорее всего, здесь наиболее рациональным будет кооперирование с американскими и/или европейскими вузами по принципу «мозги (soft) наши – железки (hard) ваши».

Финансовая помощь

В связи с тем, что стоимость обучения в университетах США, даже по американским меркам, весьма высока, большинство университетов предоставляют студентам различные виды финансовой помощи, включающие образовательные займы, гранты, стипендии и трудоустройство (в среднем по

стране различными программами помощи охвачено более 70% студентов).

Образовательный заём – это беспроцентный или низкопроцентный кредит, предоставляемый студенту на определенный период (скажем, на весь срок обучения), возвращение денег по которому начинается через какой-то период времени после окончания обучения, причем проценты по займу в течение обучения не начисляются, а за период, когда начинается возврат денег, начисляется достаточно низкий процент (как правило, не выше 8%–10%). Наиболее известны Федеральный студенческий заём (Federal Stafford loan) и Федеральный родительский заём (Federal Plus loan), предоставляемые университетами за счет государственных средств, полученных через Департамент образования США [1], непосредственно студентам или их родителям соответственно.

Образовательные гранты предоставляются определенным категориям студентов на конкурсной основе за счет средств различных фондов, организаций, предприятий или частных лиц. Как правило, возврат этих средств грантодателям не производится.

Стипендии выплачиваются студентам университетами или внешними организациями как из государственных средств, так и за счет средств этих организаций, собственных средств университета, средств будущих работодателей и из других источников. Стипендии могут выплачиваться либо в связи с хорошей успеваемостью, либо по нужде (в последнем случае только для граждан США).

Одной из наиболее широко распространенных форм финансовой помощи студентам является внутреннее *трудоустройство* в кампусе университета. Студенты бакалавриата через специальные офисы студенческого трудоустройства устраиваются на различные виды неквалифицированных работ с почасовой оплатой (уборщики аудиторий и территории университета, официанты, кухонные рабочие, помощники продавцов в студенческих кафетериях и мага-

знах, расположенных на территории кампуса). Магистранты чаще всего работают на своих кафедрах в качестве лаборантов и обеспечивают проведение лабораторных работ и самостоятельную работу студентов в лабораториях кафедры. Аспиранты обычно выполняют функции ассистентов или помощников штатных преподавателей. Магистранты и аспиранты могут занимать и полные ставки лаборантов, преподавателей, технического персонала кафедр или сотрудников различных научных групп, при этом большая часть причитающейся им заработной платы обычно возвращается в университет в качестве оплаты обучения, а оставшаяся часть заработной платы используется для оплаты проживания и других личных нужд.

Оценка знаний

В большинстве университетов США применяется пятибалльная шкала оценки знаний, использующая одновременно буквенные и цифровые оценки. По некоторым дисциплинам, подобно тому, как это делается в российских вузах, используется двухбалльная шкала («зачтено»/«не зачтено»). Основные буквенные оценки, используемые в большинстве вузов США, и их цифровые эквиваленты приведены в таблице:

Буквенная оценка	Цифровая оценка	Описание
A	4	Exceptionally good (отлично)
B	3	Good (хорошо)
C	2	Adequate (удовлетворительно)
D	1	Minimally acceptable (минимально допустимо)
E/F	0	Failed (неудовлетворительно/не зачтено)
P	-	Passing grade (зачтено)

Наряду с приведенными в таблице, используется также множество других буквенных оценок (I, J, T и др.), смысл которых изменяется от вуза к вузу, а в некоторых вузах приведенным буквенным оценкам соответствуют другие цифровые значения. Например, в Массачусетском технологическом институте [5], наряду с приве-

денной выше системой пересчета буквенных оценок в цифровые, используется и другая шкала, где A=5, B=4, C=3, D=2, F=0.

Итоговая оценка по курсу определяется не только оценкой, полученной во время итогового экзамена по курсу, но зачастую рассчитывается по более сложным методикам, учитывающим наряду с этой оценкой также результаты выполнения домашних заданий и лабораторных работ, активность участия в семинарах, ритмичность работы над курсом и другие факторы, в том числе некоторые логические условия, например обязательную сдачу экзамена с оценкой не ниже какого-либо уровня или обязательное выполнение всех или каких-либо определенных заданий. При этом для получения минимальной допустимой оценки (D или I) обычно нужно набрать не менее 40-50% «очков», которыми оценивается выполнение разных заданий.

Во всех вузах США широко используется понятие среднего балла (GPA – Grade Point Average). Средний балл может рассчитываться для разных интервалов времени: средний балл за семестр, за учебный год, за весь период обучения. Формула для расчета среднего балла представляет собою дробь, в числителе которой стоит сумма произведе-

ний полученных студентом оценок на число кредитных часов по всем дисциплинам, сданных с этой оценкой, а в знаменателе – сумма соответствующих кредитных часов. Дисциплины, знания по которым оцениваются по двухбалльной шкале, при расчете среднего балла обычно не учитываются. Очевидно, что чем больше объем какого-либо курса в кре-

дитных часах и, соответственно, чем важнее для подготовки специалиста тот или иной курс, тем больше вклад этого курса в значение среднего балла.

Правила расчета среднего балла в различных вузах сильно разнятся между собой: в некоторых университетах учитываются только баллы, полученные в данном университете, в некоторых университетах учитываются только курсы, сданные с «проходным» баллом, во многих университетах учитываются все дисциплины, сданные с любыми оценками, в том числе и «непроходными». Во многих вузах запрещены пересдачи экзаменов с целью повышения оценок, а разрешено только исправление ошибок в простановке оценок; в некоторых вузах студент, считающий, что его знания оценены неверно, может внести денежный залог и по разрешению декана или по решению Совета факультета попробовать пересдать экзамен специальной комиссии (при успешной пересдаче, что бывает нечасто, залог возвращается). Во многих вузах для повышения среднего балла можно еще раз прослушать неудачно сданный курс (разумеется, заново оплатив его) и получить новую оценку по этому курсу (как правило, в престижных вузах число таких пересдач сильно ограничено). При этом расчет среднего балла может производиться с учетом всех оценок, полученных как до, так и после пересдач, и всех кредитных часов, соответствующих всем полученным оценкам.

Средний балл, наряду с количеством полученных кредитных единиц, является важнейшей характеристикой, определяющей статус студента, возможность получения им искомой степени и возможность продолжить образование в другом вузе или на другом уровне.

Единицы измерения академической нагрузки

В отличие от России, где трудоемкость отдельных учебных дисциплин, а также различные виды академической нагрузки оцениваются в академических часах, в США для

этих целей используется специальная единица измерения – кредитный час, или кредит. Интерес к кредиту как к единице измерения академической нагрузки возник в России сравнительно недавно, скорее всего в связи со вступлением России в Болонский процесс. Как известно [7, 8], в Болонской декларации предлагается: «Учреждение системы кредитов – аналогичной системе ECTS – как подходящего средства для расширения мобильности студентов». Не обсуждая здесь достоинств и недостатков ECTS, отметим только, что, подобно языку «Эсперанто», созданному специально для международного общения, но не являющемуся исторически сложившимся национальным языком ни одной страны, система ECTS также специально создана для облегчения процесса переноса кредитов из одной страны в другую и не является исторически сложившейся национальной системой измерения академической нагрузки ни в одном из современных государств. Более того, в Болонской декларации не предписывается использовать для обеспечения академической мобильности именно ECTS – речь идет только об использовании кредитной системы, аналогичной ECTS. В связи с тем, что используемая в США кредитная система USCS (United States Credit System) в определенном смысле «аналогична» ECTS, но в отличие от нее является исторически сложившейся системой, в течение многих лет используемой в США, представляет интерес более детально ознакомиться с понятием кредитного часа и его применением в вузах США.

Поскольку в отечественной литературе, а тем более в нормативных документах четкое определение этого термина отсутствует, расхожие мнения о его смысле и значимости разнятся в очень широком диапазоне: от просто более крупной, чем академический час, единицы измерения академической нагрузки до чуть ли не чудодейственного инструмента, способного произвести переворот в отечественной высшей школе. В то же время незнание этого термина (или,

лучше, понятия) значительно затрудняет сопоставление действующих в России и в других странах учебных планов и зачастую усложняет решение вопроса о статусе студента, уровне его обученности и признании документов об образовании.

Несмотря на широкое использование термина «кредитный час» в университетах, практикующих американскую систему образования, единое определение этого понятия отсутствует даже в самих американских университетах. В настоящее время под термином «кредитный час» понимают так называемый «семестровый кредитный час», который обычно рассчитывается как один час лекционных или семинарских занятий в неделю или три часа лабораторных занятий в неделю в течение семестра. Ранее в ряде вузов, учебный год в которых разбивался не на семестры, а на четверти, например в университете штата Мичиган до 1991 года, использовались так называемые «четвертые кредитные часы», определяемые аналогичным образом, но на протяжении учебной четверти. Возможны также несколько другие определения кредитного часа, например: один час лекционных, два часа семинарских или практических и три часа лабораторных занятий в неделю в течение семестра. Независимо от того, какое определение кредитного часа используется в том или ином университете, перевод аудиторных часов в кредитные не представляет никаких сложностей, а обратный перевод в простейшем случае, когда имеются только лекционные занятия, может быть произведен путем умножения числа кредитных часов на продолжительность семестра в неделях (для большинства американских университетов это 15 недель, для российских – номинально 17, а реально, за вычетом «красных дней календаря», 16).

Трудоемкость семестра для среднего студента при этом принимается равной 15 кредитам, учебного года – 30, а бакалаврской программы – 120 кредитам (в некоторых университетах соответственно 16, 32 и 128).

Учитывая, что одна неделя обычно при-

нимается равной 40 астрономическим часам (forty hour/week), а они, в свою очередь, 53–60 академическим часам (в зависимости от продолжительности пары, которая в различных российских вузах составляет 80–90 минут), можно считать, что интенсивность обучения в течение семестра (до сессии) в наших странах совпадает. Сопоставимой для технических вузов является и аудиторная нагрузка: от одного лекционного часа до трех лабораторных часов в неделю на один кредит-час в среднем дают около 30 часов аудиторных часов в неделю. При этом формально за пределами учета остается время сессий, которое также является неотъемлемой частью учебного процесса².

Таким образом, кредитный час действительно является более крупной единицей измерения академической нагрузки и позволяет при проведении различных расчетов оперировать менее крупными цифрами. Однако если бы назначение этого понятия ограничивалось только этим, то все споры вокруг него были бы бессмысленны, так как введение новой единицы измерения академической нагрузки само по себе не позволило бы получить никаких практически значимых результатов.

На самом деле и «кредитный час» американских вузов, и «доверие (credit)» европейских, и «зачетная единица» или даже «академический час общей трудоемкости» – это измерители не столько академической нагрузки, сколько «количества образования», осваиваемого средним студентом при нормальной интенсивности очного обу-

² В ECTS время сессий также учитывается, за счет чего учебный год составляет около 40 недель или 1500–1700 астрономических часов. При делении этой величины на 60 получается 25–28 астрономических часов или 36 академических, которые в России приняты за одну «зачетную единицу». Таким образом, один «кредит-час» американской традиции соответствует 2 зачетным единицам современного российского высшего образования, если брать количество времени, затрачиваемое студентами по стандартным технологиям очной формы обучения.

чения и сложившихся образовательных технологиях.

В то же время понятие «кредитный час» имеет несколько других применений, которые позволяют рассматривать его как один из основных инструментов для реализации открытого образования и обеспечения академической мобильности.

Рассмотрим кратко другие, менее известные в России применения понятия «кредитный час».

Объем изученного материала в кредитных часах	Статус студента	Российский аналог
< 28	Freshman	Первокурсник
28–55	Sophomore	Второкурсник
56–87	Junior	Третьекурсник
>88	Senior	Четверокурсник

□ Кредитный час позволяет учесть относительную для данного курса ценность различных видов занятий (лекций, практических, семинарских, лабораторных, курсовых и других) путем изменения формулы, по которой производится перевод аудиторных часов в кредитные. В частности, по некоторым курсам один кредитный час может быть равен одному часу семинаров или практических занятий в неделю, а по другим – двум или трем часам.

Кредитный час позволяет учесть относительную значимость того или иного курса, изменяя относительный вклад этого курса в средний балл, получаемый студентом по окончании какого-либо периода обучения (семестра, курса, всей программы подготовки), т. к. GPA рассчитывается как взвешенное среднее из оценок, полученных по всем курсам, в котором в качестве весовых коэффициентов выступают объемы соответствующих курсов в кредитных часах.

□ Система USCS, в отличие от ECTS, разрабатывалась в первую очередь как система накопления кредитов: по мере освоения программы кредиты по отдельным курсам суммируются, и статус студента изменяется (при этом он определяется не числом лет, проведенных в университете,

а количеством накопленных кредитов и полученным им средним баллом на данном этапе обучения). Таким образом, кредитный час является одним из показателей, позволяющим определить статус студента и степень его обученности. Например, в университете штата Мичиган статус студента определяется в соответствии со следующей шкалой, причем средний балл по соответствующим курсам должен быть не менее 2 [4]:

□ Объем изученного материала в кредитных часах, наряду со средним баллом, является одной из важнейших компонент квалификационных требований. В частности, для получения степени бакалавра во многих университетах США необходимо изучить учебные дисциплины в объеме не менее 128–130 кредитных часов со средним баллом не меньше 2. Для получения диплома какого-либо университета определенное число кредитных часов (как правило, не менее 30–32) должно быть «заработано» в данном университете. Кстати, для продолжения обучения на следующем, более высоком уровне необходимо, как правило, иметь средний балл существенно более высокий, чем минимально необходимый для завершения обучения на предыдущем уровне. В частности, для продолжения обучения на уровне магистра или доктора необходимо завершить обучение на уровне бакалавра или магистра соответственно со средним баллом не ниже 3.

Эта практика коренным образом отличается от принятой в России, где любой выпускник-троечник формально может претендовать на поступление в аспирантуру, причем совсем не обязательно по той же специальности (направлению), по которо-

му получено предыдущее профессиональное образование. Главным требованием является успешное прохождение конкурса на вступительных экзаменах. Вряд ли нам следует отказываться от предоставления возможности продолжения научной карьеры талантам, которые встречаются среди наших троечников. Молодые люди часто «созревают» позже, чем девушки. Однако по мере роста массовости научной карьеры в нашей стране есть смысл диверсифицировать критерии и «барьеры входа» на продолжение высшего образования, как и в случае его начала.

□ В связи с простотой определения кредитов по системе USCS она может легко использоваться и для перевода кредитов, т. е. для перезачета материала, изученного в одном вузе, при переходе в другой вуз. При обучении студента одного аккредитованного вуза в каком-либо другом аккредитованном вузе объем изученных там дисциплин в кредитных часах вместе с соответствующими оценками учитывается при расчете общего объема изученных дисциплин, а иногда и общего среднего балла. Аналогичным образом могут учитываться любые дополнительные курсы и работы, выполненные студентами в своем или другом аккредитованном на соответствующем уровне учебном заведении в своей стране или за рубежом.

Поскольку кредитным часом измеряется фактически не время обучения, а «количество образования», его применение в управлении учебным процессом позволяет индивидуализировать обучение студентов, отойти от обязательного обучения студента в рамках учебной группы, синхронно проходящей все этапы обучения, и является одним из инструментов для введения асинхронной системы обучения и реального обеспечения академической мобильности. Применяется он в американских вузах и для расчета стоимости обучения, определения штата преподавателей и их заработной платы.

Общая организация учебного процесса

Учебный процесс в высших технических учебных заведениях США, особенно на старших курсах, в высокой степени индивидуализирован. Об уровне индивидуализации можно судить даже по тому обстоятельству, что в университетах США отсутствуют такие привычные для россиян понятия и административные единицы, как студенческая группа и студенческий поток, а внешним символом индивидуализации являются используемые во многих университетских аудиториях одноместные парты, не прикрепленные к полу в каком-то определенном месте, так что студенты могут перемещаться с ними внутри аудитории и занимать наиболее удобные для себя места.

Практически все студенты старших курсов (Junior и Senior) учатся по индивидуальным учебным планам, типовые (т.е. принятые для всей страны) учебные планы вообще отсутствуют, а принятые в каждом университете учебные планы специальностей задают лишь общую канву обучения. Более или менее детально в них указываются лишь естественнонаучные дисциплины и базисные инженерные курсы, в то время как значительная часть специальных, гуманитарных и общеобразовательных курсов изучаются по выбору.

Тем не менее существует жесткое ядро профессиональной подготовки, достаточно подробно описывающее соответствующие компетенции, знания, умения и навыки, с указанием того, на каком уровне – вводимом, промежуточном или продвинутом – каждый из них должен быть освоен. Часто практикуется «контроль на входе» (prerequisite) в освоение дисциплины, чтобы исключить по возможности расходы времени и средств, вызванные неподготовленностью студента к ее изучению. Поэтому еще встречающиеся высказывания о чуть ли не полном отсутствии профессиональной подготовки при использовании «кредитов» и планировании учебного процесса и вузов, по наш взгляд, лишены серьезных оснований.

Ранее уже говорилось о том, что ~~важней-~~

шую роль в формировании объема и содержания отдельных инженерных образовательных программ и квалификационных требований к выпускникам этих программ играют различные профессиональные общества, объединения и ассоциации. Именно под влиянием этих общественно-профессиональных органов и с учетом интересов возможного рынка труда и образовательных услуг формируются принятые в каждом университете учебные планы специальностей. Индивидуальные планы студентов формируются под влиянием фактически тех же факторов, но с учетом пожеланий и интересов каждого конкретного студента, учитывая его потенциал, возможности дальнейшего трудоустройства, перспективы карьерного роста, а также исходя из возможностей, научного и производственного опыта и сложившихся связей его научного руководителя. Огромное влияние на структуру и содержание учебных планов инженерной подготовки оказывает деятельность аккредитационных органов, в частности АБЕТ (Accreditation Board for Engineering and Technology), который является основным общественно-профессиональным органом, осуществляющим аккредитацию инженерных образовательных программ США [9].

Ключевую роль в обучении и воспитании студентов играет институт научных руководителей студентов. Именно научный руководитель (более точный перевод термина «adviser» – советник, консультант) помогает студенту в разработке и реализации его индивидуального плана обучения, руководит творческой работой студента, проводит с ним междисциплинарные курсовые и лабораторные работы, руководит подготовкой выпускной работы и занимается его трудоустройством. В идеале студент должен выбрать своего научного руководителя еще до начала занятий в университете и вместе с ним определить свою образовательную траекторию. Практически часть студентов приходят в университет еще недостаточно подготовленными для такого ответственного шага, поэтому выбор буду-

щей специальности и, соответственно, выпускающей кафедры и научного руководителя может затянуться на один-два года. Поэтому в худшем случае студент встречается со своим научным руководителем до начала третьего года обучения.

Фактически выбор научного руководителя задает узкую специализацию студента в рамках выбранной широкой специальности, определяемой профилем выпускающей кафедры, при этом студент зачисляется не в какую-то группу, сформированную по административным признакам, а непосредственно на выбранную кафедру и прикрепляется к выбранному научному руководителю. В результате вокруг каждого научного руководителя формируется небольшой учебно-научный коллектив, состоящий из студентов разных лет набора, магистрантов и аспирантов (докторантов или PhD-студентов). Все члены этого коллектива, как правило, объединяются вокруг какой-то общей научной темы, причем темы аспирантских и магистерских исследований и тематика курсовых работ студентов старших курсов представляют собою какие-то различные аспекты общей проблемы, финансово подкрепляемой грантами от каких-либо фондов и организаций или контрактами с промышленностью. Результаты работы всех членов такой миниатюрной научной школы обычно обсуждаются на научных семинарах, проводимых как внутри этого коллектива, так и в рамках более крупных научных школ, существующих на кафедре или факультете. Подобные формы работы со студентами существуют и в нашей стране, как правило, в вузах, готовящих работников культуры и искусства: музыкальных, художественных, театральных и кинематографических.

Обычно штаб-квартирой таких научных школ являются кабинеты научных руководителей или их научные лаборатории, где научный руководитель может находиться в течение всего рабочего дня, занимаясь там личной научной работой, проводя консультации для своих студентов и аспирантов, а

также научные семинары. Индивидуальные кабинеты или места в комнатах на двух-трех человек предоставляются обычно и аспирантам, а магистры и частично студенты старших курсов имеют постоянные рабочие места или же места, отводимые по графику, в учебных или научных лабораториях.

Особенности организации лабораторных и курсовых работ будут рассмотрены ниже, сейчас лишь отметим общее для большинства американских университетов стремление администрации организовать круглосуточный доступ студентов в библиотеки, компьютерные классы и лаборатории. Как правило, в светлое время дня вход во все корпуса университета свободный, в остальное время, а также в выходные дни и праздники входные двери в корпуса, а также в лаборатории и кабинеты обычно закрыты. Для обеспечения круглосуточного доступа в компьютерные классы и лаборатории студентам и сотрудникам университета выдаются ключи от комнат и лабораторий, где им выделены рабочие места, которые одновременно открывают и входные двери в соответствующие корпуса (но не открывают двери в другие помещения).

Наличие рабочих мест для основной массы студентов и отдельных кабинетов для преподавателей предоставляет возможности для повседневного общения и обмена информацией между преподавателями и студентами, что, в свою очередь, является непременным условием создания и успешного функционирования творческих научных коллективов – научных школ, включающих преподавателей, научных сотрудников, студентов, аспирантов и магистрантов на кафедрах американских университетов.

Университеты организуют и другие, может быть, и мелкие, но весьма полезные для студентов виды сервиса: например, помимо уже упоминавшихся специальных офисов студенческого трудоустройства, студентам предоставляется возможность взять в аренду в учебных корпусах небольшие запираемые металлические шкафчики (локеры), в

которых студенты могут оставлять свою одежду, книги, тетради и другие личные вещи. На многих кафедрах студентам предоставляют запираемые ящики, где они могут хранить приборы, инструменты, комплектующие и изготавливаемые ими макеты.

Необходимо отметить, что общение в рамках научных школ обычно не ограничивается университетом: члены таких коллективов часто организуют совместный отдых, занятия спортом, походы на стадион или в спортивные залы, совместно проводят праздники, организуют вечеринки и ежедневные совместные чаепития. Постоянное общение с научным руководителем, его личный пример и пример более старших его воспитанников оказывают большое воспитательное воздействие на новых членов научной школы, передают им особый «дух» научного коллектива, культурной среды и творческой работы. Привлечению студентов в университет, созданию у них чувства причастности ко всему происходящему в университете немало содействуют и принятые во многих университетах неформальные виды общения руководителей кафедр, профессоров, деканов и других руководителей со своими студентами. Так, президент Колорадского горного университета профессор Теодор Бикарт дважды в месяц приглашал к себе домой на ужин примерно 8-10 студентов университета. Студенты, желающие встретиться с президентом в домашней обстановке, могли записаться на такую встречу у его секретаря. Надо ли говорить о воспитательном эффекте таких встреч и о том, какой объем полезной информации получал при этом президент университета [10].

В целом, как нетрудно видеть, студент американского технического вуза совсем не обделен индивидуальным общением со старшими товарищами, даже если экзамены проводятся исключительно в письменной форме, вне контакта «глаза в глаза», который так характерен для российской традиции образования, сложившейся тогда, когда студентов было в сотни раз меньше, чем в наше время.

Как видно из вышесказанного, далеко не каждый выпускник магистратуры или аспирантуры достаточно подготовлен, чтобы выполнять функции научного руководителя студентов, поэтому требования, предъявляемые к преподавателям университета, достаточно высоки. Преподаватель должен в первую очередь быть успешным научным сотрудником, способным возглавить небольшой научный коллектив, должен обладать хорошими организаторскими данными, умением и опытом внедрения результатов своих исследований, навыками «выбивания» грантов, заключения контрактов, иметь устойчивые связи с различными фирмами, заводами и компаниями и, конечно же, быть хорошим методистом и воспитателем. Интересно отметить, что многие американские университеты накладывают жесткие ограничения на использование в качестве преподавателей выпускников своей аспирантуры и достаточно осторожно относятся к трудоустройству преподавателей, которые все три ученые степени (бакалавра, магистра и доктора) получили в одном университете. Кстати, такая ситуация в США и во многих других странах характеризуется термином 'inbreeding' – близкородственное размножение, кровосмешение.

У нас в стране, как известно, традиции натурального хозяйства, в значительной мере сохранившиеся в период плановой экономики и усилившиеся после развала «единого народнохозяйственного комплекса», пышным цветом цветут и в вузах, даже внутри подразделений вузов. Нередко каждый преподаватель имеет свое собственное «оснащение», которое рассматривает как нечто вроде «секрета фирмы», «ноу-хау». Конечно, во многом это идет от бедности, если не просто нищеты основной массы преподавателей вузов. Тем не менее электронная почта и Интернет позволяют во многом компенсировать дороговизну поездок по нашей необъятной стране и за ее рубежи. Без этого вырождение, по-видимому, неминуемо.

Комбинированные формы проведения занятий

Наряду с традиционными формами проведения занятий, многие вузы США широко применяют комбинированные формы (лекционно-практические, лекционно-лабораторные, лабораторно-курсовые, междисциплинарные), содержащие элементы лекции и практического занятия, лекции и лабораторной работы или курсового проектирования и лабораторного занятия по одной или по нескольким дисциплинам.

Лекционно-практические занятия обычно используются для усвоения дисциплин типа «Теоретические основы электротехники» или «Теория сигналов». Вкратце суть организации лекционно-практических занятий состоит в следующем: студентам предварительно (как правило, в конце предыдущего занятия) выдается задание на самостоятельное изучение материала; на занятии преподаватель выясняет степень усвоения этого материала и в соответствии с этим уточняет дальнейший ход занятия, выбирает материал, требующий дополнительных пояснений, обобщает полученные знания, закрепляет их в процессе решения задач и дискуссий. Разумеется, для успешной организации занятий в таком формате необходимы достаточно мощные стимулы, побуждающие студентов к систематической активной самостоятельной работе. Такие стимулы предоставляет систематическое, в идеале на каждом занятии, проведение контрольных мероприятий в форме контрольных работ, тестов или машинных опросов и т.п.

Каждое лекционно-практическое занятие, независимо от его темы, можно условно разбить на несколько этапов или фаз: вводная часть; ответы на вопросы студентов и опрос; лекционная часть; закрепление материала; выдача задания к следующему занятию; контроль усвоения материала. Во вводной части преподаватель напоминает студентам тему текущего занятия, излагает примерный план его проведения. Основная цель второго этапа занятия – выяснение степени усвоения студентами заданного для

самостоятельного изучения материала, выявление тех вопросов, которые оказались наиболее трудными для понимания и требуют дополнительного рассмотрения в аудитории, на основании чего уточняется содержание и объем материала, излагаемого в лекционной части занятия, а также корректируется перечень решаемых на занятии задач и при необходимости объем и содержание задания для самостоятельного изучения к следующему занятию. На этой фазе преподаватель отвечает на возникшие у студентов вопросы и сам задает зондирующие вопросы, в основном связанные с определением основных понятий и качественным объяснением полученных результатов. Следующий этап – собственно лекция – включает в себя, как правило, домашнюю «заготовку» преподавателя, содержащую обобщающий и дополняющий тему материал, а также пояснение трудных мест в материале, выявившихся на предыдущей фазе. Важно отметить, что такая лекция, как правило, не повторяет материал учебника, не ставит целью логически связное и достаточно полное, как в обычной лекции, изложение программного материала. В то же время за счет исключения из лекции простых, хорошо усваиваемых студентами вопросов освобождается место для разговора о трудных или еще нерешенных задачах, о современном состоянии вопроса, о тематике студенческих научных работ, связанных с изучаемой дисциплиной, т. е. обо всем том, на что не хватает времени при традиционном построении занятия. Лекция получается короткой (15-20 минут), яркой, хорошо понимаемой студентами и обычно не требующей никаких записей. Четвертая фаза занятия в зависимости от изучаемой темы может иметь либо характер обычного практического занятия (решение задач, разбор примеров), либо носит характер семинара, на котором совместно со студентами обсуждаются затронутые в лекции вопросы. Лекционно-практическое занятие завершается выдачей задания к следующему занятию и проведением контрольных мероприятий.

Как правило, контрольные работы или тестирование проводятся 1-2 раза в неделю, т. е. примерно на двух третях занятий.

Лекционно-лабораторные занятия, содержащие, как видно из названия, элементы лекции и лабораторных работ, весьма эффективны при изучении дисциплин, имеющих практическую направленность и ориентированных на выработку у студентов навыков работы с различным оборудованием и прикладными программами. Традиционное чередование лекций по какой-либо теме и соответствующих лабораторных работ приводит, как правило, к большим потерям времени и является малоэффективным. Материал, излагаемый на лекции, в отрыве от аппаратуры является неинтересным и плохо запоминается. Приводимые на лекции примеры «зависают в воздухе» и не помогают выработке каких-то навыков. Ко времени проведения лабораторных работ лекционный материал успевает забыться, требуя от преподавателя повторного его изложения и объяснения, но уже за счет времени лабораторных работ. Лекционно-лабораторные работы проводятся непосредственно в лабораториях, а студенты располагаются за столами с используемым или изучаемым оборудованием. Излагаемый теоретический материал тут же подкрепляется рассмотрением соответствующих примеров или решением практических задач. Эффективность использования аудиторного времени резко повышается, что способствует выработке и закреплению соответствующих навыков и умений.

Лабораторно-курсовые работы обычно применяются как в рамках отдельных инженерных дисциплин для повышения качества курсовых работ и выработки навыков экспериментального исследования процессов в устройствах различных типов, так и для развития навыков инженерного проектирования различных систем с экспериментальной проверкой результатов проектирования на основе творческого синтеза знаний по различным дисциплинам, параллельно изучаемым в каком-либо семестре.

В первом случае в задание на курсовое проектирование по той или иной дисциплине наряду с расчетной частью включается также задание на экспериментальное исследование разработанного устройства. Время, отводимое на лабораторные работы по данной дисциплине, используется для создания макета разрабатываемого устройства и его экспериментальное исследование в соответствии с выданным заданием. Во втором случае курсовые проекты и лабораторные работы по отдельным дисциплинам, изучаемым в каком-либо семестре, не выполняются, а отводимое на них время используется для выполнения междисциплинарного курсового проекта и экспериментального исследования макета спроектированного устройства. Задание на проектирование в этом случае составляется таким образом, чтобы курсовая работа потребовала использования знаний, полученных в результате изучения всех предусмотренных в данном семестре инженерных (а желательно и не только инженерных) дисциплин. Междисциплинарные лабораторно-курсовые работы способствуют выработке у студентов навыков творческого синтеза знаний, полученных в результате изучения различных дисциплин, повышают индивидуализацию и содержательный уровень лабораторных занятий и курсовых работ, развивают навыки проведения проектных работ с экспериментальным исследованием спроектированных устройств и сравнением расчетных и экспериментальных результатов.

Внедрение комбинированных форм проведения занятий способствует повышению эффективности учебного процесса за счет увеличения роли и изменения форм самостоятельной работы студентов над изучаемыми курсами, повышения ритмичности работы студентов и внедрения эффективных методов контроля текущей успеваемости.

Кроме того, само повышение эффективности учебного процесса ведет к тому, что «количество образования» при этом увеличивается при формально неизменной его величине, измеряемой в «кредит-часах» или

иных квазизатратных показателях, о которых говорилось выше. Поэтому совершенствование образовательных технологий, точнее рост их разнообразия и эффективности, со временем может привести к потребности поиска иных измерителей «количества образования», отталкивающихся не от времени, в течение которого происходит образовательный процесс, а от конечного результата, задаваемого рынком труда и, возможно, обществом в целом.

Организация лабораторных и курсовых работ

В соответствии с квалификационными требованиями выпускники инженерных образовательных программ должны обладать навыками инженерного проектирования, а также организации и проведения экспериментов. В высших учебных заведениях США это требование реализуется в основном в процессе проведения лабораторно-курсовых работ. Вообще, в инженерных вузах США встречаются лабораторные работы трех видов. «Демонстрационные» работы служат для демонстрации проявления тех или иных физических законов на лекциях. «Ознакомительные» работы, подобные лабораторным работам, традиционно проводящимся в российских вузах (проводятся на специальных стендах по заранее определенной программе на основе специально составленного методического руководства), используются очень редко и только на младших курсах. Основной объем лабораторных работ, выполняемых по инженерным дисциплинам, относится к «исследовательским» работам, выполняемым в качестве экспериментальной части лабораторно-курсовых работ. Такие работы обычно выполняются в 5-8 семестрах и включают в себя организацию, планирование и проведение экспериментального исследования технического объекта, спроектированного и теоретически исследованного в процессе выполнения теоретической части лабораторно-курсовой работы.

Тема лабораторно-курсовой работы

обычно предлагается студенту его научным руководителем, непосредственное руководство работой может осуществляться или самим научным руководителем или одним из его аспирантов. После выполнения расчетного раздела работы студент приступает к созданию макета проектируемого устройства и планированию эксперимента. После обсуждения плана эксперимента и утверждения его научным руководителем студент выполняет экспериментальную часть работы (включающую сравнение расчетных данных с экспериментальными, исследование различных характеристик макета, которые, возможно, и не предполагалось рассчитывать), оптимизирует параметры исследуемого устройства и оценивает погрешности эксперимента. Создание экспериментального макета и его экспериментальное исследование обычно производится в лабораториях кафедры, где студент по предварительной записи получает отдельное рабочее место и необходимые измерительные приборы. Во многих университетах (например в университете штата Южная Каролина) студенты за свой счет покупают материалы и комплектующие, необходимые для изготовления макета, который после выполнения лабораторно-курсовой работы переходит в их собственность. В качестве поощрения, а также с целью последующих демонстраций университет может выкупить у студентов несколько лучших макетов, спроектированных, изготовленных и исследованных в процессе выполнения лабораторно-курсовой работы.

Помимо лабораторно-курсовых работ, выполняемых по предложенной научным руководителем тематике, во многих университетах США ведутся работы по единой тематике, предлагаемой для всех заинтересованных университетов различными профессиональными объединениями или компаниями. Так, в 90-е годы во многих американских вузах, ведущих подготовку студентов по специальности «Electrical Engineering», выполнялись курсовые и выпускные работы по предложенной IEEE теме, связанной с раз-

работкой транспортного робота. Курсовое проектирование при этом завершалось серией соревнований между созданными роботами, проводимых как внутри кафедры или университета, так и на национальном или региональном уровнях.

Как видно из вышеизложенного, лабораторно-курсовые работы являются мощным и эффективным средством выработки у студентов навыков инженерного проектирования, планирования и проведения экспериментов. В связи с тем, что при проведении лабораторно-курсовых работ отпадает нужда в организации специальных лабораторий по отдельным инженерным дисциплинам, использование такого вида занятий способствует удешевлению обучения за счет экономии учебных площадей и средств на приобретение или разработку специального лабораторного оборудования, измерительных приборов и разработку методических указаний.

* * *

Вопросы построения и структуры учебных планов, квалификационных требований, а также контроля качества и аккредитации будут рассмотрены в следующей статье.

Литература

1. Сайт Департамента образования США (US ED): <http://www.ed.gov/index.jhtml>
2. Сайт Ассоциации Американских колледжей и университетов: <http://www.aacu.org>
3. Сайт Американской Ассоциации университетских профессоров: <http://www.aaup.org>
4. Сайт университета штата Мичиган (MSU): <http://www.msu.edu>
5. Сайт Массачусетского технологического университета (MIT): <http://web.mit.edu>
6. Сайт Сиракюзского университета (SU): <http://www.syr.edu>
7. Сайт Юнеско: <http://culture.coe.fr>
8. Сайт Европейской организации инженерного образования SEFI: <http://www.sefi.be/>
9. Сайт АБЕТ: <http://www.abet.org>
10. Сайт Колорадского горного университета: <http://www.mines.edu>