



Анализ преподавания общетехнических дисциплин инженерных специальностей с использованием дистанционных технологий

А. А. Четошников

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул

Аннотация: В статье приведены особенности методики преподавания общетехнических дисциплин в аграрном университете с учетом сокращения аудиторной нагрузки при переходе на очередной стандарт прикладного бакалавриата ФГОС ВО 3. В работе реализован подход сохранения классических методик и объема учебного материала как в стандартных (аудиторная форма) условиях обучения, так и на дистанте, путем применения инновационных образовательных технологий, в условиях снижения аудиторной нагрузки.
Ключевые слова: прикладной бакалавриат, ФГОС ВО 3++, компетенции, образовательные технологии, общетехнические дисциплины, самостоятельная работа, дистанционные технологии.

19 июня 1999 года, через год после Сорбонской конференции, министры, отвечающие за высшее образование в 29 странах Европы, подписали Болонскую декларацию. В России переход образования на Болонскую систему состоялся в 2003 году. Декларировалось, что это приведет к гармонизации образовательных программ разных стран, к единым стандартам. В реальности это привело к тому, что «Либеральные специалисты в области образовательной инженерии детально расписали, кому и что можно доверять, но не объяснили, как высококвалифицированные профессора и доценты могут это сделать в условиях того секвестирования предметов и программного материала, которое чиновники осуществили с помощью переподчинения им организационно-методических советов, комиссий и совещаний» [1]. Современный тренд оценки качества обучения оказался немыслим без определения соотношений профессиональных навыков, знаний и компетенций [2]. Такой «...подход, основанный на триаде «знания – навыки – компетенции», причем именно в указанном иерархическом порядке, позволяет более эффективно планировать образовательные программы и достигнуть стратегической цели высшего

образования – подготовки участников создания общества знаний и экономики знаний» [2]. Полностью согласен с автором данной цитаты. У разработчиков компетентностного подхода (условный Запад), в реальности контроль качества образования в высшей школе в значительной мере также сводится к традиционному анализу предметных знаний и навыков [3, 4].

Целью данной работы является рассмотрение проблемы сохранения качества обучения при комбинированной форме обучения (совместно дистанционной и аудиторной), поиск новых методик изучения дисциплин, с использованием современных «цифровых» технологий.

Основной задачей, ставшей перед преподавателями при выполнении своих профессиональных обязанностей при комбинированной форме обучения в условиях значительно изменившихся элементов учебного процесса, стало сохранение максимально целостного и наглядного представления объема учебного материала, организация самостоятельной работы студента.

Результаты. Единообразие, доступность и сосредоточение всего учебного материала по конкретной дисциплине в одном месте, выполнение и контроль заданий с обязательной системой регистрации в электронной образовательной среде, значительно упрощает для преподавателя коммуникацию со студентами, регистрацию, рецензирование и учет самих заданий, а для студентов значительно сокращает время адаптации к изучению новой дисциплины и оформления проверочных заданий (тех же РГР).

Рассмотрим образовательные технологии преподавания учебных общетехнических дисциплин на примере «Теоретической механики»: проблемы и пути решения. По результатам просмотра рабочих программ направлений ВУЗов установлено, что на изучение дисциплины эксплуатационной направленности отводится от 2 до 6 зачетных единиц, для

направлений с конструкторским уклоном – 6...10. При этом доля аудиторной нагрузки составляет, соответственно, 30 и 35%, а самостоятельной работы студентов - 55 и 65% от всей нагрузки. Из данных, приведенных в таблице 1, трудоемкость дисциплины для направления подготовки «Природообустройство и водопользование» в Алтайском государственном аграрном университете составляет 3 единицы.

Таблица №1

Распределение трудоемкости дисциплины «Теоретическая механика» по видам занятий, реализуемой по учебным планам

Вид занятий	Очное		Заочное		
	Всего	в т. ч. по семестрам	Всего	в т. ч. по семестрам	
1. Аудиторные занятия, часов,	48	48	14	6	8
в том числе					
1.1. Лекции	16	16	6	6	–
1.2. Лабораторные работы			–	–	–
1.3. Практические (семинарские)	32	32	–	–	8
2. Контактная работа	48	48	14	–	14
3. Самостоятельная работа, часов, всего	60	60	94	–	94
в том числе					
3.1. Курсовой проект (КП),	–	–	–	–	–
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)	12	12	–	–	–
3.3. Контрольная работа	–	–	20	–	20
3.4 Промежуточная аттестация (сдача зачета или экзамена)	12	12	4	–	4
Итого часов (стр. 2 + стр. 3+ стр.	108	108	108	6	102
Форма промежуточной	Зачет	Зачет	Зачет		Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	3		3

Теоретическая механика – дисциплина со сложившейся методикой преподавания. Учебники и задачники А.А. Яблонского (2007, 2010) [5, 6], С.М. Тарга (2007) [7], И.В. Мещерского (2012) [8] являются базовыми не один десяток лет. Традиционно формой контроля и промежуточной

аттестацией являются тесты, выполнение и защита всех РГР, а также сдача зачета либо экзамена.

Согласно рекомендациям ведущего ВУЗа по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», студенты должны изучить и освоить следующие разделы дисциплины:

- основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей;
- плоские системы сил;
- пространственные системы сил;
- введение в кинематику. Определение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения.
- сложное движение точки. Поступательное и вращательное движение твердого тела;
- основные законы динамики. Прямая и обратная задачи динамики материальной точки;
- свободные и вынужденные колебания материальной точки. Резонанс;
- законы сохранения в механике.

(URL: [consultant.ru/document/cons_doc_LAW_356752/.](http://consultant.ru/document/cons_doc_LAW_356752/))

Оставлю реалистичность выполнения данных «рекомендаций», имея для этого всего 8 лекций и 16 практических занятий, без комментариев (см. табл. 1). Отсутствие возможности предварительной начитки лекций привело к разрыву лекционной тематики с темами практических занятий. С целью согласования тем, часть теоретического материала пришлось давать на практических занятиях, а, в свою очередь, тематику последних – на консультациях по РГР. Отсутствие в общем расписании занятий, которое производится с учетом современных методов [9], расписания консультаций значительно осложняло успешное ведение учебного процесса. Переход на новый стандарт обучения ФГОС 3++ совпал с пандемией и был осложнен

необходимостью проведения занятий при смешанной (очной + дистанционной) системе обучения.

Основой новой учебной технологии стала on-line коммуникация со студентами с помощью коммерческой версии программы Zoom, созданной для организации видеоконференций, разработанной китайской компанией Zoom Video Communications.

Индивидуальный контроль качества обучения студента осуществлялся с использованием информационно-образовательной среды (ИОС) ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ, основанной на базе MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая образовательная среда).

Формат обучения (аудиторный и дистант) в on-line формате имеют одно общее качество – студенты непосредственно находятся в контакте с преподавателем. И автор глубоко убежден в том, что **время этого общения является определяющим** для количества и качества усвоения студентами учебного материала.

Резервом для такого общения в on-line формате является время, выделенное преподавателю для проверки РГР (см. табл. 1). Автором был реализован формат консультаций (в рамках самостоятельной работы), которые проводились в on-line формате в Zoom. На них разбирались и исправлялись, присланные на проверку, конкретные задания присутствующих (естественно дистанционно) студентов. Общение в мессенджере (в нашем случае в WhatsApp) организованных в группы студентов, позволяло моментально распространять необходимую информацию (как, впрочем, и получать).

Выполнение РГР только в «цифре», оказалось для студентов непростой задачей. Если по строительной графике все задания изначально выполнялись в формате cad (Компас 3D-V15, т. е. в «цифре»), то требования к

оформлению РГР по дисциплине «Теоретическая механика» допускали (хотя и в виде исключения) оформление в рукописном варианте. При дистанционной сдаче РГР через ИОС ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ такой подход оказался неприемлем по двум причинам. Первая – комментировать, редактировать и исправлять ошибки РГР, выполненных от руки, чисто технически оказалось затруднительно. Вторая – при выполнении полностью электронного варианта РГР даже хорошо подготовленные студенты тратили необоснованно много времени на ее (РГР) оформление.

При оформлении РГР, кроме самого решения, сложности вызывала сама процедура описание хода решения (формулы) и графического оформления задания (исходные схемы, схемы решений, эпюры). Как выход, пришлось срочно оформлять как задания, так и примеры их решений в графическом редакторе Компас 3D. Подобная практика позволяла предоставить студенту уже в начале выполнения задания готовую исходную схему объекта задания в «цифре» (берется из задания, выполненного в Компас 3D преподавателем). Текстовка, формулы, дополнительные схемы и эпюры, необходимые при решении, выполнялись путем трансформации подобных текстов и схем, также выполненных в Компасе, с приведенного примера.

Также были изменены схемы и данные заданий. Если до этого студенты выполняли семь заданий из задачника Яблонского [10], то разработав подобные по тематике и сложности задания, я заменил ими задания из задачника. Другим нововведением было то, что приводимые в задачнике по каждой теме 30 вариантов схем заданий, я заменил на 10. Но зато к каждой схеме было 10 вариантов исходных данных. Число вариаций заданий по конкретной теме достигло 100. Это позволило для каждого студента из потока использовать индивидуальное задание. К данному

изменению пришлось прибегнуть из-за наличия многочисленных решебников задач для задачника Яблонского в сети Интернет [10].

Другой особенностью выполнения РГР по конкретной тематике стало выполнение двух заданий: тестового и основного. Цели заданий и методики выполнения были одинаковы. Различались они только сложностью самой схемы конструкции и схемы нагружения. В дальнейшем, при проведении экзамена, тестовые задания являлись экзаменационными. Это позволяло лучше «закрепить» навыки решения заданий конкретной тематики (рис. 1).

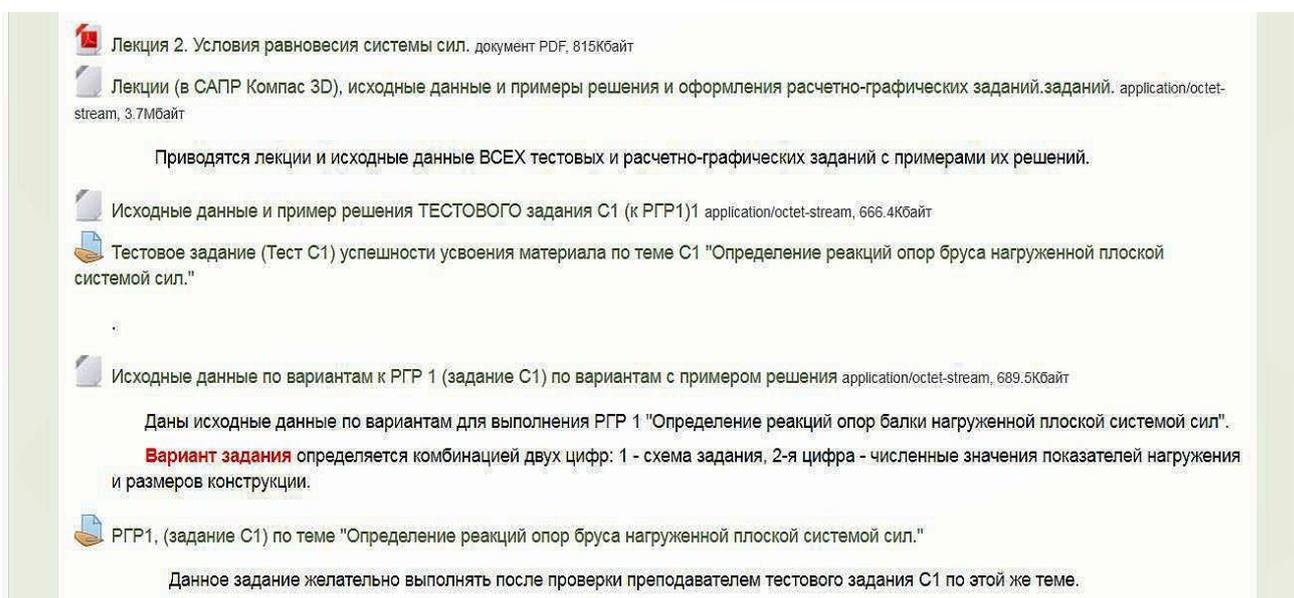


Рис. 1. – Информация для студента в ИОС АГАУ для выполнения заданий РГР (тестового и основного)

Оптимизация и стандартизация оформления РГР повлекла за собой еще одно нововведение. Оформление лекции в среде Компас 3D обладает одним неоспоримым преимуществом. Все рисунки и схемы, вычерченные в расширении *cdv* (то есть в Компасе), являются активными и могут легко трансформироваться непосредственно в момент чтения лекции, что невозможно, если для этих целей используются программы Microsoft: Word или Power Point. Дополняя лекцию данными заданий и примерами их

выполнения, и выставляя ее на сайте предмета в ЕИС АГАУ, фактически получаем в электронном виде расширенное методическое руководство.

Выводы

1. Использование цифровой образовательной среды на всех этапах изучения дисциплин формирует у студента устойчивые как профессиональные, так и цифровые компетенции. Комбинированный подход к учебному процессу с использованием дистанционной технологии обучения (of-line и on-line) позволил сохранить качество обучения студентов, при общем уменьшении аудиторных часов.

2. Опыт проведения on-line занятий на современном этапе выделил необходимость использования нижеследующих АТ-технологий.

– **Moodle** – система обучения в ВУЗе и представляет собой виртуальное пространство для совместной работы студента и преподавателя. При контроле СРС мной используется как база данных (рецензирование и контроль за выполнением РГР, организация промежуточных тестов).

– **Zoom** – программа для организации конференц-связи со студентами, позволяющая организовывать дистанционное общение в любое время и в любом формате. Позволяет организовать так называемое on-line обучение. Обеспечивает непосредственный виртуальный контакт студента с преподавателем. В некоторых случаях предпочтительнее аудиторных занятий.

– **WhatsApp** – сервис обмена мгновенными сообщениями и голосовой связи по IP. Позволяет обеспечить коммуникативную связь с группой студентов.

3. Единообразие и доступность, сосредоточение всего учебного материала по конкретной дисциплине в одном месте, выполнение и контроль заданий с обязательной системой регистрации в электронной образовательной среде Moodle значительно упрощает для преподавателя

коммуникацию со студентами, регистрацию, рецензирование и учет самих заданий, тестирование на предмет успешности качества обучения студента.

4. Усвоение студентами всего объема учебного материала и выполнение всех РГР оформленных на высоком уровне, за последние два учебных года (при снижении трудоемкости с 4 до 3 зачетных единиц), доказывает успешность применения предложенной методики.

5. В условиях значительного снижения «аудиторной» нагрузки на студента, как в результате изменения рабочих программ, так и при переходе на дистант, в целом *сохранить прежний объем усвоенных знаний и навыков по конкретной дисциплине можно, только сократив время студента на выполнение чисто технических операций*, путем нахождения в одном месте и в одном формате теоретического материала (лекций), контрольных заданий и РГР. Сами задания и примеры решения должны быть выполнены в одном графическом редакторе со «вскрытыми» примерами решений конкретных заданий. Это *позволяет студенту сосредоточиться только на изучении учебного материала самой дисциплины*.

Литература

1. Верескун В.Д., Мишин Ю.Д., Постников П.М. Национальная высшая школа в условиях мировой интеграции // Инженерный вестник Дона, 2020, №9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6603.

2. Хеннер Е. К. Профессиональные знания и профессиональные компетенции в высшем образовании // Образование и наука, 2018. Т. 20. № 2. С. 9–31. URL: edscience.ru/jour/article/view/928/721.

3. Straka G.A. Neue Lernformen/Alte Lernformen: Gestaltungsaspekte der Berufsbildung in Deutschland. In Bundesinstitut für Berufsbildung. Bielefeld: Bertelsmann, 2005. P.111. URL: bwpat.de/ausgabe8/straka_bwpat8.shtml.

4. Zlatkin-Troitschanskaia O., Shavelson R. J. & Kuhn C. The international state of research on measurement of competency in higher education. *Studies in Higher Education*, 2015, 40 (3): 393–411. p. URL: researchgate.net/profile/Richard-Shavelson/publication/273481248_The_international_state_of_research_on_measurement_of_competency_in_higher_education/links/555f1a2708ae6f4dcc8f4815/The-international-state-of-research-on-measurement-of-competency-in-higher-education.pdf?origin=publication_detail.

5. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики: статика, кинематика, динамика: учебное пособие для вузов. М.: КНОРУС, 2010. 608 с.

6. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: Учебное пособие под ред. А.А. Яблонского. М.: Интегралпресс, 2007. 384 с.

7. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2007. 416 с.

8. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие, СПб.: Лань, 2012. 448 с. URL: e.lanbook.com/2786.

9. Калачёв В.Ю., Угольницкий Г.А., Харитонов И.А. Применение теории расписаний для решения задачи обучения персонала // Инженерный вестник Дона, 2022, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2022/7506.

10. Теоретическая механика. Онлайн-решебник к задачникам Яблонского А.А. URL: yablonskiy.stig85.ru.

References

1. Vereskun V.D., Mishin Yu.D., Postnikov P.M. *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2020, №9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6603.

2. Xenner E. K. *Obrazovanie i nauka*, 2018. Т. 20. № 2. Р. 9–31. URL: edscience.ru/jour/article/view/928/721.

3. Straka G.A. Neue Lernformen/Alte Lernformen: Gestaltungsaspekte der Berufsbildung in Deutschland. In Bundesinstitut für Berufsbildung. Bielefeld: Bertelsmann, 2005. P.111.URL: bwpat.de/ausgabe8/straka_bwpat8.shtml.

4. Zlatkin-Troitschanskaia O., Shavelson R. J. & Kuhn C. The international state of research on measurement of competency in higher education. *Studies in Higher Education*, 2015, 40 (3): 393–411. p. URL: researchgate.net/profile/RichardShavelson/publication/273481248_The_international_state_of_research_on_measurement_of_competency_in_higher_education/links/555f1a2708ae6f4dcc8f4815/The-international-state-of-research-on-measurement-of-competency-in-higher-education.pdf?origin=publication_detail.

5. Yablonskij A.A., Nikiforova V.M. Kurs teoreticheskoy mexaniki: statika, kinematika, dinamika: uchebnoe posobie dlya vuzov [Course of theoretical mechanics: statics, kinematics, dynamics: textbook for universities]. M.: KNORUS, 2010. 608 p.

6. Sbornik zadaniy dlya kursovy`x rabot po teoreticheskoy mexanike [Collection of assignments for term papers in theoretical mechanics]: Uchebnoe posobie pod red. A.A. Yablonskogo M.: Integralpress, 2007. 384 p.

7. Targ S.M. Kratkij kurs teoreticheskoy mexaniki: uchebnik dlya vtuzov. M.: Vy`sshaya shkola, 2007. 416 p.

8. Meshherskij, I. V. Zadachi po teoreticheskoy mexanike [Problems in theoretical mechanics]: uchebnoe posobie, SPb.: Lan`, 2012. 448 p. URL: e.lanbook.com/2786.

9. Kalachev V.Yu., Ugol'nickij G.A., Kharitonov I.A. Inzhenernyj vestnik Dona, 2022, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2022/7506

10. Teoreticheskaya mexanika. Onlajn-reshebnik k zadachnikam Yablonskogo A.A. [10. Theoretical mechanics. Reshebnik to the problem books of Yablonsky A.A.]. URL: yablonskiy.stig85.ru.
