

Применение автоматизированного контроля знаний по дисциплине «Теория механизмов и машин» в системе Moodle

06, июнь 2016

Тимофеев Г.А.¹, Люминарский С.Е.^{1,*}, Люминарский И.Е.¹

УДК 621.313(075.32)

¹Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

*katjsats@mail.ru

Введение

За последнее время в отечественном образовании широкое распространение получил автоматизированный контроль знаний студентов, который применяется для промежуточного и итогового контроля знаний в школах, вузах и различных коммерческих курсах. Значительное место в контроле знаний занимает компьютерное тестирование, основанное на диалоге вычислительной системы и студента. Основными целями тестирования являются: проверка уровня знаний и умений; совершенствование и углубление знаний, полученных на лекциях и практических занятиях; стимулирование познавательной деятельности; самоконтроль полученных знаний и т.п. Кроме того, компьютерное тестирование освобождает преподавателя от однообразной рутинной работы по проверке знаний студентов.

В настоящее время широко используется система дистанционного обучения Moodle, которая является виртуальной образовательной средой. Она позволяет разрабатывать онлайн-курсы и образовательные веб-сайты. Система Moodle дает возможность разнообразными способами представлять теоретический материал, проводить проверку знаний и контроль успеваемости учащихся [1,2]. Эта система применяется во многих университетах России и мира.

Тестирование в системе дистанционного обучения (СДО) Moodle является важнейшим средством контроля знаний студентов. В МГТУ им. Н.Э. Баумана эта система уже несколько лет используется для тестирования студентов по дисциплине «Электротехника и электроника» [3].

Целью данной работы является рассмотрение разработанной на кафедре «Теория механизмов и машин» системы тестирования студентов на базе СДО Moodle.

1. Использование системы Moodle для тестирования студентов по дисциплине «Теория механизмов и машин»

В МГТУ им. Н.Э. Баумана дисциплина «Теория механизмов и машин» (ТММ) изучается в течение двух семестров. В IV семестре предусмотрены следующие виды занятий: лекции, семинары, лабораторные работы и самостоятельная работа, включающая выполнение трех домашних заданий и двух контрольных работ. В V семестре выполняется курсовое проектирование. Контроль знаний студентов осуществляется с помощью текущего контроля и проведения контрольных работ. Текущий контроль знаний в IV семестре выполняется на лабораторных занятиях и консультациях по выполнению домашних заданий, в 5 семестре – на консультациях по курсовому проектированию. Целью проведения контрольных работ является проверка знаний, умений и навыков студентов, полученных на различных этапах изучения дисциплины. При выполнении контрольной работы студентам выдается карта рубежного контроля, содержащая пять задач.

В данной статье рассматривается применение автоматизированного тестирования в системе Moodle, которое может заменить контрольные работы, проводимые на семинарских занятиях, а также использоваться студентами для подготовки к ним. Автоматизированный контроль знаний позволяет студентам самостоятельно проверять свои знания и умения, дает возможность более эффективно использовать время освоения дисциплины, а также повышает объективность и достоверность выставляемой оценки (исключается человеческий фактор).

Тестирование предполагается проводить в неурочное время. Необходимо заранее заказать компьютерный класс или класс от кафедры РК2, в котором дежурит сотрудник кафедры. При этом преподавателю необязательно присутствовать в компьютерном классе во время прохождения студентами тестирования. При подготовке к контрольной работе студенты могут проходить тестирование в любом месте, где имеется интернет. Теоретический материал, необходимый для подготовки к тестированию, изложен в учебных пособиях [4,5], которые размещены в категории «Тестирование» СДО Moodle.

Запись студентов на тестирование может осуществляться преподавателем или самостоятельно студентами каждой группы по спискам «Электронного университета» МГТУ имени Н.Э. Баумана.

При записи преподавателем данные о студенте заносятся в СДО Moodle в раздел «Настройки» (настройки → администрирование → пользователи → учетные записи → список пользователей). Для записи на тестирование по определенной теме преподаватель входит в категорию «Тестирование», выбирает соответствующую подкатеорию (тему тестирования) и в разделе «Настройки» создает группы (настройки → пользователи → группы). Для каждой группы задается кодовое слово, которое используется студентами при самостоятельной записи на тестирование. Далее преподаватель записывает студентов на тестирование (настройки → пользователи → записанные на курс пользователи) и заносит в группу (настройки → пользователи → группы).

При самостоятельной записи на тестирование студенты на сайте http://e-learning.bmstu.ru/portal_rk2 создают свою учетную запись и в разделе тестирование (Ресурсы → Курсы → Тестирование → Тема тестирования) записываются в группу, указав кодовое слово.

На кафедре ТММ МГТУ им. НЭ. Баумана студентам предлагается проходить тестирование по двум разделам: «Механика машин» и «Механизмы с высшими кинематическими парами». Каждый тест предусматривает решение пяти типовых задач, разработанных преподавателями кафедры. В данной статье рассматривается тестирование только по первой теме «Механика машин».

При создании системы тестирования по ТММ использовались два типа вопросов. В первом типе вопросов («Числовой вопрос») ответом является числовое значение определяемой величины в указанных единицах измерения. Точность результата должна быть не менее 1%. Во втором типе вопросов («Множественный выбор») студентам предлагается пять вариантов ответа на вопрос, из которых один является правильным.

В подкатегории (разделе) «Механика машин» студентам предлагается решить задачи по следующим темам.

Механика машин (РК1)

В начало } (РК1) } Тема 1 } Механика машин (РК1)

Вопрос 1
Не завершено
Балл: 3,00
Отметить вопрос

Исходные данные
 $\omega_1 = 10 \text{ рад/с}$, $\varphi_1 = 135^\circ$, $x_0 = -0.1 \text{ м}$, $y_0 = 0$,
 $x_D = -0.2$, $y_D = 0$, $x_K = -0.1 \text{ м}$, $R = 0.1 \text{ м}$

В(1,2), C(3)

2

3 R

l

φ_1 ω_1

D 4

0

A

К

Для представленного механизма определить скорость т. К.

Ответ:

Проверить

Рис. 1. Пример вопроса по теме 1

1. *Кинематический анализ рычажных механизмов.* В этой категории вопросов представлены задачи по кинематическому анализу рычажных механизмов. Они позволяют проверить знания теорем о сложении скоростей, умение применять эти знания для построения плана скоростей основных рычажных механизмов и определения линейных скоро-

стей точек и угловых скоростей звеньев. Пример вопроса, разработанного Чернышевой И.Н., представлен на рис.1.

2. *Приведение сил и моментов.* В этой категории вопросов представлены задачи по определению приведенных моментов $M_i^{пр}$ сил и моментов, действующих на механизм с одной степенью свободы. Они позволяют проверить знания формул для определения элементарной работы сил и моментов, умение применять эти знания для определения приведенных моментов $M_i^{пр}$. Пример вопроса, разработанного доц. Кузенковым В.В., приведен на рис.2.

Механика машин (РК1)

В начало } (РК1) } Тема 1 } Механика машин (РК1)

Вопрос 1
 Не завершено
 Балл: 3,00
 Отметить вопрос

Исходные данные

$$L_{AB} = L_{BC} = L_{BD} = 0.1 \text{ м,}$$

$$F_D = F_C = 1 \text{ Н}$$

Выбрав за звено привода звено 1, определить суммарный приведенный момент $M_{\Sigma}^{пр}$, Нм от сил \vec{F}_D и \vec{F}_C .

Ответ:

Рис. 2. Пример вопроса по теме 2

3. *Приведение масс.* В этой категории вопросов представлены задачи по определению приведенных моментов инерции различных звеньев механизма $J_i^{пр}$. Они позволяют проверить знания формул для определения кинетической энергии звеньев в различных случаях движения, умение использовать их для определения приведенного момента инерции. Пример вопроса по этой теме представлен на рис.3.

4. *Уравнение движения механизма в интегральной форме.* В этой категории вопросов представлены задачи, посвященные уравнению движения одностепенной динамической модели в интегральной форме. В них требуется определить изменение кинетической энергии механизмов и работу внешних сил (движущих сил и сил сопротивления) при известных характеристиках динамической модели. Пример вопроса, разработанного доц. Люминарским С.Е., приведен на рис. 4.

Механика машин (РК1)

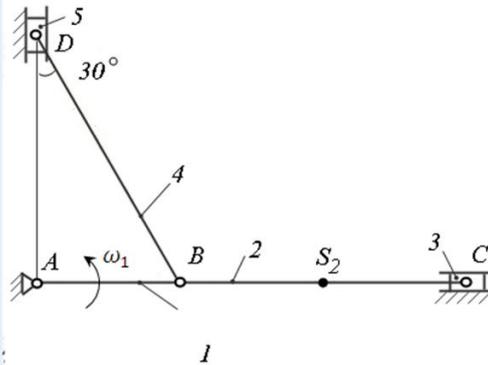
В начало (РК1) > Тема 1 > Механика машин (РК1)

Вопрос 1

Не завершено

Балл: 3,00

Отметить вопрос



Ответы

| | |
|----|---|
| 1. | $J_1^{\text{пр}} = J_{1A} \left(\frac{V_B}{\omega_1} \right)^2 \frac{1}{L_{AB}^2}$ |
| 2. | $J_3^{\text{пр}} = \frac{G_3}{g} \left(\frac{V_C}{\omega_1} \right)^2$ |
| 3. | $J_2^{\text{пр}} = \frac{G_2}{g} \left(\frac{V_{S_2}}{\omega_1} \right)^2$ |
| 4. | $J_5^{\text{пр}} = \frac{G_5}{g} \left(\frac{V_D}{V_B} \right)^2 L_{AB}^2$ |
| 5. | $J_1^{\text{пр}} = J_{1A}$ |

В изображенном механизме звеном привода является звено 1.

Указать, которая из формул для определения приведенных моментов инерции записана неверно.

Ответ:

Проверить

Рис. 3. Пример вопроса по теме 3

Механика машин (РК1)

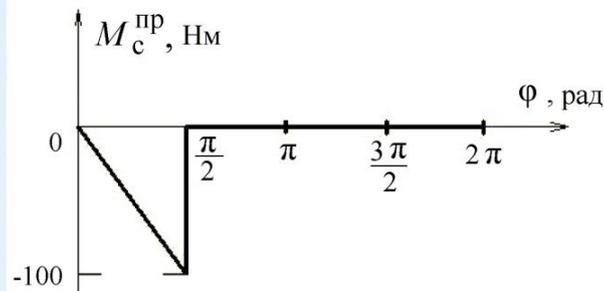
В начало (РК1) > Тема 1 > Механика машин (РК1)

Вопрос 1

Не завершено

Балл: 3,00

Отметить вопрос



На рисунке приведен график изменения приведенного момента сил сопротивления за цикл работы механизма.

Определить движущий момент, обеспечивающий установившийся режим работы. Движущий момент считать постоянным.

Ответ:

Проверить

Рис. 4. Пример вопроса по теме 4

5. *Уравнение движения механизма в дифференциальной форме.* В этой категории вопросов представлены задачи, посвященные анализу движения одномассовой динамической модели в установившемся и неустойчившемся режимах движения. В них требуется определить угловую скорость или угловое ускорение звена привода, характеристики

установившегося режима работы, необходимый момент инерции I группы звеньев и т.п. Пример вопроса по этой теме представлен на рис.5.

Механика машин (РК1)

В начало > (РК1) > Тема 1 > Механика машин (РК1)

Вопрос 1
Не завершено
Балл: 3,00
Отметить вопрос

На рисунке приведен график изменения кинетической энергии I группы звеньев за цикл работы механизма. Определить максимальное значение угловой скорости звена привода, если средняя угловая скорость звена привода $\omega = 10$ рад/с, а приведенный момент инерции I группы звеньев $J_1^{пр} = 10$ кг·м².

Ответ:

Проверить

Рис. 5. Пример вопроса по теме 5

В разделе «Механика машин» разработана база данных тестовых вопросов, включающая 20 вопросов по каждой теме. В дальнейшем эта база будет расширяться. При создании базы данных все вопросы были разделены на категории. Каждой категории соответствует своя тема вопросов. Применение категорий позволило случайным образом выбирать вопросы по каждой теме. В результате все студенты получают разные наборы вопросов с использованием генератора случайных чисел, что уменьшает возможность повторения тестовых заданий.

Для прохождения теста выделяется 90 минут времени и две попытки. Причем вторую попытку студенты могут использовать не ранее через неделю после первой попытки. Это время выделяется для дополнительной подготовки к тестированию. В тесте используется последовательный метод навигации, т.е. студент должен пройти весь тест по порядку и не может вернуться к предыдущему вопросу или посмотреть следующий.

В соответствии с рейтинговой системой, разработанной на кафедре «Теория механизмов и машин» МГТУ им. Н.Э. Баумана, максимальная оценка за тест по теме «Механика машин» составляет 15 баллов. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 3 балла. При тестировании студент должен набрать не менее 9 баллов. В противном случае, он должен пройти повторное тестирование.

После проведения тестирования преподаватель имеет возможность просмотреть результаты тестирования (рис. 6) в разделе «Навигация» (Текущий курс → РК1→ Тема1→ РК1→Результаты) и увидеть не только оценки за тестирование, но и подробный отчет, в котором указаны заданные вопросы и ответы на них.

| | Имя / Фамилия | Адрес электронной почты | Состояние | Оценка/15,00 | Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 | Ответ 5 |
|--|--------------------------------------|-------------------------|-----------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Сергей Петров Просмотр попытки | aaa@mail.ru | Завершено | 9,00 | ✓ 0.1 | ✓ 2 | ✗ 0.2 | ✓ 12.5 | ✗ 1.25 |
| | Александр Иванов Просмотр попытки | bbb@mail.ru | Завершено | 12,00 | ✓ 0.1 | ✓ -4 | ✓ 4 | ✓ 101 | ✗ 49.47 |
| | Татьяна Грачева Просмотр попытки | ccc@mail.ru | Завершено | 12,00 | ✓ 4 | ✗ ! | ✓ 0.02 | ✓ 720 | ✓ 0.127 |

Рис. 6. Результаты тестирования

Заключение

1. Разработан контроль знаний студентов по дисциплине «Теория механизмов и машин» с помощью тестирования в СДО Moodle.
2. Предложенная методика тестирования основана на решении задач по различным темам. Такой подход позволяет проверять не только знания студентов, но и навыки и умения в решении конкретных прикладных задач.
3. Использование тестирования в курсе «Теория механизмов и машин» позволит повысить объективность оценок, сократит время, затрачиваемое на проверку базовых знаний и умений студентов, даст возможность студентам проходить повторное тестирование в удобное для них время вне зависимости от расписания преподавателя.

Список литературы

- [1]. Анисимов А.М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Учебное пособие. 2-е изд. испр. и дополн. Харьков: ХНАГХ. 2009. 292 с.
- [2]. Белозубов А.В., Николаев Д.Г. Система дистанционного обучения Moodle. Учебно-методическое пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО. 2007. 108 с.
- [3]. Князькова Т.О. Использование системы дистанционного обучения для контроля работы студентов при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» // Инженерный Вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №5. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/712361.html> (дата обращения: 15.05.2016)

- [4]. Плужников Б.И., Люминарский С.Е. Движение механизмов под действием приложенных сил: учебное пособие по дисциплине «Теория механизмов и машин» исп. и доп. / под ред. Г.А. Тимофеева. / Электронное учебное издание. М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана. 2014. 35 с. Режим доступа: <http://wwwcdl.bmstu.ru/rk2/M097-2013.html> (дата обращения: 15.05.2016)
- [5]. Плужников Б.И., Люминарский С.Е. Движение механизмов под действием приложенных сил: учебное пособие для подготовки к рубежному контролю по дисциплине "Теория механизмов и машин" / под ред. Г.А. Тимофеева. М.: Изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана. 2013. 46 с.