

оператора $F[H] = A^T + HA$ будет выполнено $\lambda(F) = \lambda_i(A) + \lambda_j(A) \neq 0, 1 \leq i \leq j \leq n$. Следовательно, оператор $F[H]$ является невырожденным. Поэтому существует и является непрерывной обратный оператор $F^{-1}(C)$, и решение H уравнения Ляпунова непрерывно зависит от C . Таким образом, последовательность $\{H_{km}\}$, также, как и $\{C_{mk}\}$ сходится к некоторой матрице $\bar{H}$. Покажем, что для $\{H_{mk}\}$ справедливо утверждение лемм. Имеем

$$|A^T| |H| + |H| |A| \geq |C|$$

И так как $|C| = 1$, то

$$\lambda_{\max}(H) \geq \lambda_{\max}(C) |2| |A| = 1/2 |A| > 0.$$

В силу непрерывной зависимости корней характеристического уравнения от элементов матрицы

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \lambda_{\max}(H_{km}) - \lambda_{\max}(\bar{H}), \quad \lim_{m \rightarrow \infty} \lambda_{\min}(H_{km}) = \lambda_{\min}(\bar{H}).$$

И так как $\lambda_{\max}(\bar{H}) > 0$ и $\lim_{m \rightarrow \infty} \phi_1(H_{km}) = 1$, то

$$\lambda_{\min}(\bar{H}) > 0. \text{ Следовательно}$$

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \phi_1(H_{km}) = \phi_1(\bar{H}) = 1.$$

Теорема. Уравнение Ляпунова (2) имеет решением последовательность положительно определенных матриц $\{H_k\}$, $k = 1, 2, \dots$, для которой $\lim_{k \rightarrow \infty} \phi_1(H_k) = 1$, тогда и только тогда, когда $A + A^T$ отрицательно полуопределенная матрица.

Доказательство. Необходимость. Пусть существует последовательность $\{C_k\}$ а следовательно и

$\{H_k\}$, $k = 1, 2, \dots$ для которой $\lim_{k \rightarrow \infty} \phi_1(H_k) = 1$. Так следует из леммы, можно выбрать подпоследовательности $\{H_{k_m}\}$ и $\{C_{k_m}\}$, сходящаяся к положительно

определенной матрице $\bar{H}$ и положительно полуопределенной матрице $\bar{C}$ причем $\lim_{m \rightarrow \infty} \phi_1(H_{k_m}) = \phi_1(\bar{H}) = 1$.

Умножив уравнение Ляпунова (2) на соответствующую ортогональную матрицу U и проделав преобразования, приведенные в теореме, получим

$$A + A^T = -\frac{1}{\lambda} \bar{C}, \text{ т.е. } A + A^T \text{ положительно полу-}$$

определенная.

Достаточность. Пусть $A + A^T$ отрицательно полуопределенная матрица. Причем последовательность $\{C_k\}$ при которой $\lim_{k \rightarrow \infty} \phi_1(H_k) = 1$. Пусть

$$C_k = -(A + A^T) + \frac{1}{k} E.$$

Матрица C_k положительно определенная решая уравнения Ляпунова, получаем $H_k = H'_k + E$. Причем H'_k определяется из уравнения

$$A^T H'_k + H'_k A = -\frac{1}{k} E.$$

В силу непрерывной зависимости решения от правой части $\lim_{k \rightarrow \infty} H'_k = 0$, где нулевая матрица. Таким образом $\lim_{k \rightarrow \infty} (H_k) = E$,

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \phi_1(H_k) = 1.$$

Теорема доказана.

Литература

1. Беллман Р. Теория устойчивости решений дифференциальных уравнений. – Москва: Изд-во иностранной литературы. -С. 216. 1964.
2. Барбашин Е.А. Функции Ляпунова. –Москва: «Наука», 1970. -С. 140.
3. Валеев К.Г., Фомин Г.П. Построение функции Ляпунова. -Киев: «Наукова думка». 1981. –С. 411

РЕЗЮМЕ

Макур маколада Ляпуновнинг функциялари методи ёрдамида чизикли динамик тизимларнинг турғунлиги масалалари кўриб ўтилган. Унда аниқланган матрицалар ёрдамида Ляпуновнинг матричалик тенгламаси ечимлари мавжуд бўлишининг зарурий ва мавжуд шартлари келтирилган.

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрен вопрос устойчивости линейных динамических систем методом функций Ляпунова. С помощью положительно определенных матриц получены необходимые и достаточные условия существования решения матричного уравнения Ляпунова.

SUMMARY

The article deals with the question of the stability of linear dynamical systems using the Lyapunov function method. Using positive definite matrices, necessary and sufficient conditions for the existence of a solution to the Lyapunov matrix equation are obtained.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ECVET ДЛЯ ОПИСАНИЯ БЛОКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ «АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА»

А.И.Турениязова – кандидат физико-математических наук

Нукусский филиал Ташкентского информационно-технологического университета

Таянч сўзлар: ECVET, кредит тизими, ўқув натижалари, баҳолаш критерийлари, касб-хунар таълими.

Ключевые слова: ECVET, кредитная система, результаты обучения, критерии оценки, профессиональное образование и обучение.

Key words: ECVET, credit system, learning outcomes, assessment criteria, Vocational Education and Training.

В концепции совершенствования системы образования Республики Узбекистан подчеркивается, что ос-

новной целью образовательной политики нашей страны является обеспечение качества подготовки кадров, от-

вечающих нуждам государства, общества и личности. На сегодняшний день каждое учебное заведение высшего и среднего звена, выпускающее специалистов различного профиля, сталкивается с проблемой внедрения современных методов управления качеством. Однако без повышения качества обучения невозможно достичь качественных результатов обучения.

Узбекистан как страна, готовая к интернационализации и глобализации, стремится к достижению мировых стандартов в ближайшем будущем путем обмена передовым опытом в разных культурах и внедрения новых подходов и инструментов для национальных условий профессионального и высшего образования. Следует особо подчеркнуть, что именно профессиональное образование и профессиональная подготовка имеют большое значение для содействия экономическому развитию, увеличению процента занятости и повышения качества занятости.

Свидетельством последовательных реформ на пути улучшения качества профтехобразования является Постановление Президента РУ № УП-5812 от 6 сентября 2019 года «О дополнительных мерах по дальнейшему совершенствованию системы профессионального образования». В нём приводятся основные факторы, препятствующие подготавливаемым кадрам занять достойное место на рынке труда и даются конкретные указания соответствующим министерствам и ведомствам по разработке и внедрению в практику, на основе передового зарубежного опыта, Национальной квалификационной рамки Республики Узбекистан, Квалификационных рамок для всех отраслей экономики, Национальных профессиональных стандартов. Вместе с тем, Министерству высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан поручено в короткие сроки внедрение новой системы переподготовки и повышения квалификации учителей и учебно-производственных мастеров профессиональных образовательных учреждений, разработать и утвердить образовательные программы для системы начального, среднего и среднего специального профессионального образования.

В ходе выполнения проекта «RUECVET: Пилотирование ECVET в национальных системах профессионального образования России и Узбекистана» в Нукском государственном педагогическом институте при финансировании программы Erasmus+ участниками проекта были изучены основные принципы и механизмы Европейской системы зачётных единиц – кредитов (ECVET) для профессионального образования и обучения. Участники проекта – преподаватели ВУЗов России и Узбекистана, готовящих педагогические кадры для профессионального образования, изучили методику разработки основных составляющих ECVET: результаты обучения, блоки результатов обучения, перевод учебных планов на зачётные единицы, Меморандумы о

взаимопонимании и Соглашения об обучении.

Команда НукГПИ участвовала в качестве со-лидеров нескольких рабочих пакетов проекта. Одним из них является Разработка юнитов – блоков результатов обучения по выбранным 3 квалификациям профтехобразования. В настоящей статье приводятся элементы разработанного нами юнита «Архитектура компьютера» для специальности «Техник компьютерного инжиниринга» профессионально-технических колледжей, выполненный в соответствии с методикой описания юнитов результатов обучения, предложенной европейскими партнёрами.

Внедрение в профессионально-техническое образование ECVET – Европейской кредитной системы для профессионального образования и обучения – даст ряд преимуществ. ECVET гарантирует прозрачность процесса обучения. ECVET обеспечивает возможность обучения продолжительностью всю жизнь. ECVET открывает пути для транснациональной мобильности – трудовой и академической.

Для того, чтобы кредиты признавались, накапливались и переносились, необходимо, чтобы они выдавались за конкретные результаты обучения, которые можно оценить. Кредиты, или зачетные единицы, – это оцененные результаты обучения. Результаты обучения не зависят от процесса обучения, содержания обучения или контекста обучения, в котором они были достигнуты, и поэтому их можно использовать для того, чтобы определить, сопоставимо ли то, чего студент достиг в одних условиях обучения, с тем, что ожидается, что он/она достигнет в других условиях обучения.

Представляем сформулированные по методике ECVET результаты обучения и критерии оценки результатов обучения по блоку «Архитектура персонального компьютера» для профессии 3330201 - «Техник компьютерного инжиниринга» профессионально-технических колледжей.

Результаты обучения. После изучения данного блока обучающийся будет способен:

PO1. Эффективно пользоваться инструментами техники при работе с компьютером.

PO2. Применять принципы устройства персонального компьютера при подборе его комплектующих на основе их технических характеристик.

PO3. Собрать ПК соответствующей конфигурации в зависимости от его назначения и готовить его к работе.

PO4. Производить профилактику и определять неисправность, делать возможный ремонт и замену комплектующих ПК.

PO5. Осуществлять модернизацию ПК.

Критерии оценки результатов обучения

ЗиП – Знание и понимание

АиП – Анализ и применение

СиО – Синтез и оценка

Результаты обучения	Критерии оценки	ЗиП	АиП	СиО
1.Производить проектирование и расчёт параметров компьютерной сети предприятия на основе норм, стандартов и инструкций	1.1.Назвать международные нормы и стандарты для компьютерных сетей	X		
	1.2.Описать принципы работы и назначение компонентов сети	X		
	1.3.Уметь составить схему сети соответствующей топологии		X	
	1.4.Подобрать подходящее техническое и программное обеспечение			X
	1.5.Вывести расчет расходных материалов		X	
2.Устанавливать технические и программные средства для работы с компьютерными сетями и режимы работы для организации межсетевого взаимодействия	2.1.Разъяснять техническую документацию по установке и наладке компонентов компьютерной сети	X		
	2.2.Устанавливать техническое оборудование и кабели		X	
	2.3.Настраивать программное обеспечение для сети		X	

Результаты обучения	Критерии оценки	ЗиП	АиП	СиО
	2.4.Обеспечить возможность обмена информацией и совместное использование сетевых ресурсов.		X	
3.Эффективно пользоваться при решении профессиональных задач различными службами Интернета и оказывать в этом помощь пользователям сети	3.1.Использовать различные способы подключения к Интернету		X	
	3.2 Уметь осуществлять поиск и обмен информацией		X	
4. Принимать все меры по поддержке политики безопасности информации в сети	4.1.Устанавливать пароли доступа и другие меры защиты информации в сети		X	
	4.2 Обеспечивать корректную работу антивирусных программ		X	
	4.3.Восстанавливать поврежденные диски и удаленные файлы		X	
	4.4.Анализировать состояние защиты информации в сети			X

Несомненными преимуществами методики разработки учебных программ по методике ECVET является то, что сначала описываются конкретные результаты обучения, которые потом объединяются в блоки результатов обучения – юниты. На основе этих результатов обучения выстраивается содержание юнита - какой

материал и как нужно дать обучаемому для получения знаний, навыков и компетенций, ожидаемых от него к концу обучения. Чётко сформулированные критерии оценки обеспечивают её объективность и прозрачность, что способствует достижению качества обучения.

Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан № УП-5812 «О дополнительных мерах по дальнейшему совершенствованию системы профессионального образования». 6 сентября 2019г. <http://lex.uz/docs/4500929>.
2. ECVET User's Guide. Part 1. The European Credit System for Vocational Education and Training ECVET. Get to know ECVET better. Questions and Answers. - European Commission. Education and Culture, 2011.
3. Руководство по использованию ECVET. http://www.ruecvet.uz/files/training%20materials/ECVET_Master_Guide_RU_30.10.2018.pdf
4. Турениязова А.И. Критерии оценки результатов обучения по блоку «Архитектура ПК» по ECVET. "Инновационные технологии в науке и образовании" Респ.науч-практ. конф. с участием зарубежных ученых. Том 2, 20-21 ноября 2018.
5. Briefing:Bloom's (Revised) Taxonomy. http://sop.oie.rice.edu/1CourseGoals/Blooms_Briefing.pdf.
6. www.ruecvet.uz

РЕЗЮМЕ

Маколада «Компьютер инжиниринги техниги» касби учун «Шахсий компьютер архитектураси» ўқув натижалари блоки учун ECVET (Касб-хунар таълим учун Европа кредит тизими) методикаси бўйича ўқув натижалари ва баҳолаш критерийларини таърифлаш мисол сифатида келтирилган.

РЕЗЮМЕ

В статье приводится пример описания по методике ECVET (Европейской кредитной системы для профессионального образования и обучения) результатов обучения и критериев оценки для блока результатов обучения «Архитектура персонального компьютера» по специальности «Техник компьютерного инжиниринга».

SUMMARY

In the article an example of describing learning outcomes and assessment criteria on methodology of ECVET (European Credit System for Vocational Education and Training), learning outcomes and assessment criteria for the Personal Computer Architecture Unit in speciality «Technician of computer engineering» is given.

UDK 519.837.2

BIRLIK KUBDAGI SODDA DIFFERENSIAL O'YINLARDA QUVISH MASALASI

A.O.Zunnunov - o'qituvchi

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti

R.E.Esbosinov – assistent o'qituvchi

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tavanch so'zlar: quvish, quvuvchi, qochuvchi, quvuvchi boshqaruvi, qochuvchi boshqaruvi.

Ключевые слова: преследование, преследующий, вбегающий, управление преследования, управление убегания.

Key words: pursuit, pursuer, evader, pursuit control, evasion control.

Biz ushbu ishda uch o'lchovli fazoda birlik kubda "quvish-qochish" masalasini o'rganamiz. Masalani bayon qilishdan avval R.P. Ivanovning quyidagi teoremasi va uning isbotini tekislikda ($n=2$) bo'lgan hol uchun keltiramiz.

Ikki o'lchovli fazoda birlik kvadratda qochuvchi va quvuvchi obyektlarning "quvish-qochish" masalasini ko'ramiz. Biz obyektlar bir xil dinamik imkoniyatlarga ega deb hisoblaymiz. Bu yerda obyektlarning sodda boshqaruvi differensial tenglamalar sistemasi orqali tasvirlanadi.

Agar quvuvchilar soni $n=2$ dan kam bo'lmasa, u holda o'yin chekli vaqtda nihoyasiga yetadi. Aks holda, qochuvchi quvuvchilar bilan uchrashishdan cheksiz vaqt

mobaynida qochib yurishi mumkin.

Obyektlarning harakati $x_i \equiv x_i(t) \in R^2$ quyidagi differensial tenglama bilan berilgan bo'lsin.

$$\dot{x}_i = u_i, \quad x_i(0) = x_i^0, \quad t \geq 0, \quad 0 \leq t \leq k, \quad k = 2. \quad (1)$$

Bu yerda $R^2 - 2$ o'lchovli Yevklid fazosi.

$u_i \equiv u_i(t), \quad 0 \leq t \leq k$ - o'lchovli funksiya va u $t \geq 0$ da deyarli barcha nuqtalarda quyidagi cheklovlarni qanoatlantiradi:

$$\|u_i\| \leq 1, \quad 0 \leq t \leq 2. \quad (2)$$

$\|\cdot\| - R^2$ dagi oddiy norma. Yaxshi ma'lumki, $t \geq 0$ da $u_i, \quad 0 \leq t \leq 2$ shunday funksiyalar majmui uchun (1) sistema absolyut uzluksiz yagona yechimga ega. R^2 fazoda