

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УДАЛЁННОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «НАДЁЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Лебедев В.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь

Научные руководители: Боровиков С.М. – канд. техн. наук, доцент,  
Хорошко В.В. – канд. техн. наук, доцент

**Аннотация.** Определены факторы, влияющие на эффективность освоения учебной дисциплины «Надёжность технических систем» при удалённом режиме её изучения, и с учётом этих факторов выполнена количественная оценка показателя эффективности удалённой подготовки студентов. Весовые коэффициенты значимости факторов и достигнутый уровень факторов получены на основе результатов экспертного опроса студентов.

**Ключевые слова:** удалённый режим обучения, инфокоммуникационные технологии, экспертный опрос, эффективность обучения.

**Введение.** Удалённый режим подготовки по учебным дисциплинам студентов дневной формы обучения – это фактически дистанционное обучение, используемое как вынужденная мера в условиях возникшей и продолжающейся в настоящее время пандемии, характеризующейся распространением вирусного заболевания *COVID-19* на всей территории страны, территориях сопредельных государств и практически всех стран мира.

Для дистанционного обучения используют такие компьютерные и инфокоммуникационные технологии как система электронного обучения (СЭО); электронная почта (e-mail); компьютерная программа (приложение) *Skype*, обеспечивающая голосовую, текстовую и видеосвязь по Интернету между компьютерами и/или мобильными устройствами; сервис (приложение) *Viber*, позволяющий отправлять сообщения, обмениваться фотографиями, видео и аудио записями. С 2019 / 2020 учебного года в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР) учебный процесс в дистанционной форме начал функционировать на базе новой обучающей компьютерной программы *Moodle* (программу называют системой электронного обучения) [1].

На факультете компьютерного проектирования БГУИР в связи с ухудшением эпидемиологической обстановки из-за *COVID-19* студентов многих групп дневной формы обучения, в том числе проходящих подготовку по учебной дисциплине «Надёжность технических систем», временно перевели на удалённый режим обучения.

Ставилась задача – дать количественную оценку эффективности удалённого режима подготовки студентов дневной формы обучения по учебной дисциплине «Надёжность технических систем» с учётом используемых для организации и проведения учебных занятий системы электронного обучения *Moodle* и электронной почты.

**Основная часть.** При выполнении данной работы использованы результаты количественной оценки показателя эффективности удалённой подготовки студентов дневной формы обучения по учебной дисциплине «Математические методы в проектировании изделий электроники» (декабрь 2020 / 2021 учебного года) [2].

Для решения поставленной задачи были определены факторы, наиболее влияющие на эффективность освоения учебной дисциплины «Надёжность технических систем» в удалённом режиме. Для определения значимости (ранга) выделенных факторов на эффективность освоения учебной дисциплин использовались результаты экспертного опроса

студентов дневной формы обучения специальности «Электронные системы безопасности» (29 студентов) факультета компьютерного проектирования.

В таблице 1 указывается общий ранг (номер места) фактора по степени значимости, при этом чем ниже номер ранга, тем выше значимость фактора.

Таблица 1 – Результаты анкетирования и некоторые расчётные показатели

Описание фактора, влияющего на эффективность освоения учебной дисциплины	Общий ранг фактора (номер места)	Показатели по результатам анкетирования			
		Значимость фактора		Оценка уровня выполнения фактора	
		Средний процент с учётом ранга	Нормированный коэффициент $\alpha_i$	Средний процент	Нормированное значение $k_i^{(0)}$
1. Простота и доходчивость изложения учебного материала в методическом обеспечении, размещённом в СЭО	1	85,7	0,21	64,3	0,64
2. Степень полноты охвата учебных занятий методическим обеспечением, размещённом в СЭО	2	64,3	0,16	76,4	0,76
3. Оперативность проверки преподавателем отчётов по плановым лабораторным работам и практическим занятиям	3	57,1	0,14	72,0	0,72
4. Обеспечение возможности обсуждения результатов и отчётов по лабораторным работам и практическим занятиям в режиме видеоконференций	5	48,7	0,12	75,0	0,75
5. Проведение видеоконференций по консультированию студентов во время выполнения ими удалённо плановых лабораторных работ и практических занятий	4	55,8	0,14	80,2	0,80
6. Надёжность работы компьютерной программы, выполняющей функции СЭО	6	39,6	0,10	75,0	0,75
7. Оперативность реагирования преподавателя на электронные письма студентов	7	48,7	0,12	76,4	0,76

Используя результаты проведённого опроса студентов, были получены обобщённые (усреднённые) нормированные значения коэффициентов значимости факторов  $\alpha_i$  на эффективность освоения учебной дисциплины и нормированные значения уровней выполнения факторов  $k_i^{(0)}$  при удалённой подготовке студентов по дисциплине «Надёжность технических систем» в феврале – марте 2020 / 2021 учебного года (смотри таблицу 1).

В качестве количественной оценки эффективности удалённого освоения учебной дисциплины с помощью инфокоммуникационных технологий предложено использовать комплексный показатель  $E$ , определяемый по формуле [3]

$$E = \sum_{i=1}^m \alpha_i \cdot k_i^{(0)} \text{ при } \sum_{i=1}^m \alpha_i = 1, \quad (1)$$

где  $m$  – число принимаемых во внимание факторов, влияющих на показатель  $E$  (в нашем случае  $m = 7$ );  $\alpha_i$  – нормированный коэффициент значимости (влияния)  $i$ -го фактора;  $k_i^{(0)}$  – нормированное безразмерное значение уровня выполнения  $i$ -го фактора,  $i = 1, 2, \dots, 7$ .

Для получения нормированного значения  $k_i^{(0)}$  использовано отношение

$$k_i^{(0)} = \frac{k_i}{k_{i.\max}}$$

где  $k_i$  – оценка уровня выполнения  $i$ -го фактора для рассматриваемой системы удалённого обучения;  $k_{i.\max}$  – максимально возможный уровень выполнения  $i$ -го фактора.

Количественно значение каждого фактора  $k_i$  можно описывать в процентах относительно максимально возможного уровня  $k_{i.\max}$ . Уровень  $k_{i.\max}$  удобно принять равным 100 процентам.

Используя нормированные коэффициенты значимости факторов  $\alpha_i$  и нормированные значения уровней факторов  $k_i^{(0)}$ , по формуле (1) был рассчитан комплексный показатель эффективности  $E$  для удалённой подготовки студентов по учебной дисциплине «Надёжность технических систем». Получено  $E = 0,73$ . Это значение свидетельствует о том, что имеются некоторые резервы для повышения эффективности использования удалённого режима подготовки по учебной дисциплине.

**Заключение.** Предлагаемый подход позволяет не только оценить степень эффективности удалённого (дистанционного) режима обучения, но и даёт возможность сориентироваться в практической целесообразности дальнейшего повышения показателя эффективности удалённой подготовки. Для этого надо уточнить, в какой степени количественное значение комплексного показателя эффективности  $E$  меньше единицы.

### Список литературы

1. Прытков, В. А. Дистанционное образование как неотъемлемый атрибут современного университета / В. А. Прытков, Е. Н. Шнейдеров, С. А. Мигалевич // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции (Республика Беларусь, Минск, 12–13 декабря 2019 года). – Минск : БГУИР, 2019. – С. 28-29.
2. Боровиков, С. М. Возможный подход к оценке эффективности дистанционных форм обучения студентов / С. М. Боровиков, В. В. Хорошко, В. О. Казюциц // Актуальные проблемы развития системы образования в условиях информационного общества : сборник статей международной научно-практической дистанционной конференции, Могилев, 29 декабря 2020 года / Главное управление по образованию Могилёвского областного исполнительного комитета, Могилёвский государственный областной институт развития образования ; под общ. ред. С. А. Данилевича. – Могилев : МГОИРО, 2020. – С. 446-449.
3. Боровиков, С. М. Теоретические основы конструирования, технологии и надёжности : учебник для инж.-техн. спец. вузов / С. М. Боровиков. – Минск : Дизайн ПРО, 1998. – 336 с.

UDC 378.145: 51-74

## ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF REMOTE TRAINING OF STUDENTS OF THE DAY FORM OF TRAINING ON THE DISCIPLINE "RELIABILITY OF TECHNICAL SYSTEMS"

Lebedev V.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Borovikov S.M. – PhD, associate professor, Khoroshko V.V. – PhD, associate professor

**Abstract.** The factors influencing the effectiveness of mastering the discipline "Reliability of technical systems" in the remote mode of its study have been determined, and taking these factors into account, a quantitative assessment of the indicator of the effectiveness of remote training of students has been made. The weight coefficients of the significance of the factors and the achieved level of factors were obtained on the basis of the results of the expert survey of students.

**Keywords:** distance way of studying, infocommunication technologies, expert survey, learning efficiency.