

DOI 10.23859/1994-0637-2017-1-76-26
УДК 316.65.0

© Кашинцева О.А., Сарычева И.А., 2017

Кашинцева Ольга Альбертовна

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: olalb@yandex.ru

Kashintseva Olga Albertovna

PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: olalb@yandex.ru

Сарычева Ирина Анатольевна

Кандидат технических наук, доцент,
Череповецкий государственный университет
(Череповец, Россия)
E-mail: saria6@rambler.ru

Sarycheva Irina Anatolyevna

PhD (Technology), Associate Professor,
Cherepovets State University
(Cherepovets, Russia)
E-mail: saria6@rambler.ru

**ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ
С ОГРАНИЧЕННЫМИ
ВОЗМОЖНОСТЯМИ
(ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)**

**CHARACTERISTICS OF TEACHING
MATHEMATICS TO PHYSICALLY
CHALLENGED STUDENTS
(EVIDENCE FROM TEACHING
EXPERIENCE)**

Аннотация. В статье рассматриваются методы обучения математике студентов с ограниченными возможностями здоровья, получающими образование дистанционно.

Summary. The article deals with the methods of teaching mathematics to physically challenged students getting education remotely.

Ключевые слова. Математика, методика преподавания, инклюзивное образование.

Keywords. Mathematics, method of teaching, inclusive education.

Введение

В сложных современных условиях для людей с ограниченными возможностями здоровья высшее образование является необходимым условием их дальнейшей полноценной жизни. В последнее время все чаще используется термин «инклюзивное образование», означающий обучение людей с ограниченными возможностями здоровья в обычных, не специализированных учебных заведениях совместно с их здоровыми сверстниками [7]. Суть инклюзии заключается в создании безбарьерной среды – техническое оснащение образовательных учреждений, разработка специальных учебных курсов и специальных программ, направленных на облегчение процесса адаптации людей с ограниченными возможностями в общеобразовательном учреждении.

В настоящее время большинство учебных заведений, в том числе и Череповецкий государственный университет, работают над реализацией программы развития доступной среды для инвалидов [1]. В ЧГУ она называется «Предлагаемые управленческие решения по объемам работ, необходимым для приведения порядка предоставления услуг в соответствие с требованиями законодательства Российской Федерации об обеспечении условий их доступности для инвалидов в течение 2016–2018 годов». Разработан «Паспорт доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг, а также оказания им при этом необходимой помощи в Череповецком государст-

венном университете», однако в настоящее время, согласно Паспорту, оценка соответствия уровня доступности предоставляемых услуг для инвалидов и имеющих недостатки в обеспечении условий его доступности для инвалидов – условно-доступно.

В университете создан Ресурсный центр поддержки обучающихся с ОВЗ и работающих с этой категорией лиц [4], который помогает студентам-инвалидам адаптироваться к учебному процессу и вузовской среде, обеспечивает обмен информацией, консультирует преподавателей по выбору методики общения и обучения и мн. др. В рабочих программах учебных дисциплин содержится п. 8 «Особенности преподавания дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья». Ежегодно на базе ЧГУ организуются конференции, где преподаватели могут обмениваться опытом.

Основная часть

В инклюзивном образовании акцент делается на приобщение людей с ограниченными возможностями к какой-либо группе, включенность их в социальную структуру группы, участие в совместных действиях с другими. Но есть студенты, которые по своим возможностям не могут посещать университет совсем или могут присутствовать на занятиях только ограниченное время (1-2 часа в день) [8]. Они имеют право получить высшее образование при помощи дистанционного обучения, в программы которого включились многие отечественные вузы. В ЧГУ пока официально нет дистанционного образования, но оно развивается и внедряется на уровне инициативы и экспериментов, так как существует необходимость работать с учащимися, получающими образование удаленно.

Технологии дистанционного обучения обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала, созданного разработчиками на платформе Sakai. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: проходить тестирование, получать различную справочную информацию, иметь доступ к учебно-методическим материалам и т.п., не выходя из дома [3], [5].

В п. 8 рабочей программы учебной дисциплины говорится, что для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляется онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов. Однако опыт работы с такими студентами по математическим дисциплинам показывает, что просто консультаций недостаточно. Студенту сложно разобраться в материале самостоятельно, овладеть необходимыми умениями и навыками. Положительные результаты при обучении математике дает индивидуальный подход к обучению, специальные методы, средства и формы в отношении каждого конкретного студента-инвалида.

В данной статье предлагается методика дистанционного обучения математике, которая использовалась на занятиях со студентом инвалидом-колясочником, живущим в другом городе, и студенткой с нарушениями функции почек, не имеющей возможности посещать университет. В соответствии с рабочей программой дисциплины разрабатывается адаптированное с учетом возможностей учащегося приложение к программе [2], включающее план индивидуальных занятий и индивидуальную технологическую карту. При разработке приложения необходимы консультации психолога и рекомендации лечащего врача, что дает возможность регулировать: 1) время проведения занятий с учетом лечебных процедур, активности студента, 2) длительность занятия, 3) способ оформления учебно-методического материала,

4) количество рассматриваемого на одном занятии материала, 5) уровень сложности заданий, 6) стиль общения.

Преподаватель проводит занятия и дает консультации с использованием специальных программных продуктов, обеспечивающих видеосвязь через Интернет. Это требует определенного технического оснащения и преподавателя, и студента. Часы для этих видов работ должны быть внесены в карточку учебных поручений и выставлены в расписание педагога, согласованное с расписанием студента. Занятия могут быть менее продолжительными по времени, но проходить чаще, чем в обычной группе.

Студент обеспечивается учебными материалами, переработанными в соответствии с его возможностями. Преподаватель выдает материалы лекций и задания для практических занятий в электронном и/или бумажном виде заблаговременно, для того чтобы учащийся имел возможность ознакомиться с ними до занятия. Оптимальным вариантом является размещение учебных и учебно-методических материалов на образовательном портале вуза, на сайте дисциплины, причем удобнее создать и использовать отдельный сайт для данного студента [3], [5].

Помимо полного текста лекции преподаватель предоставляет теоретический материал в кратком изложении в виде опорных конспектов [6] с наличием алгоритмов решения задач с детально разобранными примерами. Обязательно составляется подробная инструкция студенту по работе с выданным материалом, а также перечень дополнительной литературы. Для достижения наилучшего результата материал выдается не сразу на весь курс, а дробно – по темам, разделам, модулям.

Необходимо сформулировать знания, умения и навыки, которыми должен овладеть студент при изучении данного модуля дисциплины, четко обозначить критерии оценки качества полученных знаний, указать виды и сроки контрольных мероприятий. Рейтинговые баллы следует распределить так, чтобы 60 % относились к текущему рейтингу, 40 % – к экзаменационному. Контрольные мероприятия проводятся регулярно, постоянно и способствуют пониманию студентом основных теоретических положений, умению применять теорию при решении типовых задач, способности использовать математические методы при решении задач профессиональной направленности. Причем задания выдаются постепенно от простых к сложным, задания более высокого уровня сложности выдаются только после того, как выполнены задания базового уровня. В конце каждой темы выдается экзаменационное задание. Таким образом, рейтинг постепенно накапливается, и в конце семестра студент имеет возможность не сдавать экзамен, а получить отметку по результатам уже проделанной работы.

В качестве примера предлагаем комплект материалов по теме «Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью».

1. Методические указания.

Цель – научиться решать линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Инструкция:

- 1) прочитать текст лекции, сопоставляя его с опорным конспектом;
- 2) изучить алгоритм решения ЛНДУ;
- 3) по приведенному алгоритму разобрать примеры, приведенные в лекции. Возникающие вопросы записать и обратиться за разъяснением к преподавателю;
- 4) ответить на вопросы теста по теории, сдать на проверку. В случае затруднений и/или ошибок – обратиться к преподавателю;

5) если тест выполнен неправильно, вернуться к п. 1. Если в тесте нет ошибок, выполнить задания для самостоятельной работы, сдать на проверку. В случае затруднений и/или ошибок – обратиться к преподавателю;

6) при успешной реализации п. 5 выполнить индивидуальное задание, сдать его на проверку.

2. Учебные материалы:

1) полнотекстовый конспект лекции;

2) опорный конспект лекции;

3) алгоритм решения ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью;

4) подробно решенные примеры ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью, разные виды;

5) перечень дополнительной литературы (учебные и учебно-методические пособия, задачник).

3. Контрольно-измерительные материалы:

1) тест по теоретическому материалу;

2) типовые задания для самостоятельной работы;

3) индивидуальные задания.

В табл. 1 приведен пример технологических карт (часть 3, включающая тему «Дифференциальные уравнения»): карта 1 – для здоровых студентов и студентов с ОВЗ, имеющих возможность посещать университет; карта 2 – для студентов с ОВЗ, обучающихся дома.

Таблица 1

Технологические карты

Технологическая карта 1				
Название темы	Мероприятия	№ недели	Мин. балл	Макс. балл
Дифференциальные уравнения	Проверочная работа по теме «Дифференциальные уравнения 1 порядка»	31	2	4
	Домашнее индивидуальное задание «Подготовка к контрольной работе»	33–34	4	6
	Контрольная работа	34	6	10
Технологическая карта 2				
Название темы	Мероприятия	№ недели	Мин. балл	Макс. балл
Дифференциальные уравнения	Индивидуальное задание «Дифференциальные уравнения 1 порядка»	31–32	2	3
	Контрольное задание	32	2	3
	Индивидуальное задание «Дифференциальные уравнения 2 порядка»	32	2	3
	Контрольное задание	33	2	3
	Системы линейных дифференциальных уравнений	33	1	2
	Контрольное задание	33	1	2
	Приложения дифференциальных уравнений	34	1	2
	Контрольное задание	34	1	2
	Экзаменационное задание	34	8	15

Табл. 2 является частью опорного конспекта по указанной теме.

Таблица 2

Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений

Дискриминант характеристического уравнения D	Корни характеристического уравнения k_1, k_2	Частные решения ЛОДУ y_1, y_2	Общее решение ЛОДУ y_{oo}
$D > 0$	$k_1 \in R, k_2 \in R,$ $k_1 \neq k_2$	$y_1 = e^{k_1 x}$ $y_2 = e^{k_2 x}$	$y_{oo} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
$D = 0$	$k_1 \in R, k_2 \in R,$ $k_1 = k_2$	$y_1 = e^{k_1 x}$ $y_2 = x e^{k_1 x}$	$y_{oo} = (C_1 + C_2 x) e^{k_1 x}$
$D < 0$	$k_1 \in C, k_2 \in C,$ $k_1 = a + ib,$ $k_2 = a - ib$	$y_1 = e^{ax} \cos bx$, $y_2 = e^{ax} \sin bx$	$y_{oo} = e^{ax} (C_1 \cos bx + C_2 \sin bx)$

В табл. 3 приводится образец теста по теоретической части:

Таблица 3

**Тестовые задания по теме
«Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений»**

1	Вставьте пропущенные части определения:	Если $y_1(x)$ и $y_2(x)$ – решения уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ такие, что $\frac{y_1(x)}{y_2(x)} \neq \text{const}$ и ни одно из них не является нулевым, то _____ этих функций является общим решением этого уравнения
2	Функция $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{-x}$ является общим решением ЛОДУ. Определите вид его характеристического уравнения:	1) $k^2 - k + 4 = 0$; 2) $k^2 - 4k = 0$; 3) $k^2 + 3k - 4 = 0$; 4) $k^2 - 3k - 4 = 0$
3	Установите соответствие между правой частью дифференциального уравнения $y'' - 4y = f(x)$ и видом частного решения $y_{\text{чн}}$:	а) $f(x) = x$, б) $f(x) = e^{2x}$, в) $f(x) = 2$ г) $y_{\text{чн}} = ax + b$ 1) $y_{\text{чн}} = a$; 2) $y_{\text{чн}} = a e^{2x}$; 3) $y_{\text{чн}} = a x e^{2x}$;

Выводы

В результате предложенной методики дистанционного обучения математике студентов с ограниченными возможностями соблюдаются основные принципы инклюзивного образования. У учащихся имеется возможность активного и постоянного участия в учебном процессе; существуют процедуры оценки эффективности приобретенных знаний, умений и навыков; студент, обучающийся удаленно, получает та-

кое же качественное образование, как и студенты, посещающие занятия в университете.

Литература

1. Аলেখина С.В., Алексеева М.Н., Агафона Е.Л. Готовность педагогов как основной фактор успешности инклюзивного процесса в образовании // Психологическая наука и образование №1: Инклюзивный подход и сопровождение семьи в современном образовании. М., 2011.
2. Ахметзянова А.И., Артемьева Т.В., Курбанова А.Т., Нигматуллина И.А., Твардовская А.А., Файзрахманова А.Т. Инклюзивная практика в высшей школе. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2015. 224 с.
3. Голицына Е.В., Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Применение информационно-коммуникационных средств при обучении математике в ЧГУ // Череповецкие научные чтения – 2014: Материалы Всероссийской научно-практической конференции: В 3 ч. Ч. 2: Педагогика, психология, методика преподавания. Череповец: ЧГУ, 2015. С. 45–47.
4. Денисова О.А., Леханова О.Л., Поникарова В.Н., Лимаренко О.Ю. Ресурсный центр как условие интеграции лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательное пространство Череповецкого государственного университета // Инклюзия в образовании – комплексный подход к обучению и воспитанию детей с ограниченными возможностями здоровья: сборник материалов заочных областных педагогических чтений. Вологда: ВИРО, 2014. С. 11–17.
5. Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Об использовании образовательного портала ЧГУ при обучении математике // Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении: Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции (Череповец, 21 апреля 2015 г.). Череповец: ЧГУ, 2015. С. 8–14.
6. Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Применение образовательных технологий при изучении темы «Ряды Фурье» // Современные информационные технологии. Теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции в рамках ИТ-форума «ICITY 2015: Информатизация промышленного города» (г. Череповец, 19 ноября 2015 г.). Череповец: ЧГУ, 2016. С. 160–164.
7. Рассказов Ф.Д., Муллер О.Ю. Создание инклюзивной образовательной среды в вузе: проблемы и перспективы // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 13 дек. 2015 г.). Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. С. 130–134.
8. Романов П.В., Ярская-Смирнова Е.Р. Проблема доступности высшего образования для инвалидов // Социологические исследования. 2005. № 10. С. 48–56.

References

1. Alekhina S.V., Alekseeva M.N., Agafona E.L. Gotovnost' pedagogov kak osnovnoi faktor uspekhnosti inkluzivnogo protsesssa v obrazovanii [The willingness of teachers as a key factor of success in the formation of an inclusive process]. *Psikhologicheskaiia nauka i obrazovanie* №1: *Inkluzivnyi podkhod i soprovozhdenie sem'i v sovremennom obrazovanii* [Psychological Science and Education]. Moscow, 2011.
2. Akhmetzianova A.I., Artem'eva T.V., Kurbanova A.T., Nigmatullina I.A., Tvardovskaiia A.A., Faizrakhmanova A.T. *Inkluzivnaia praktika v vysshei shkole* [Inclusive practice in higher education]. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2015. 224 p.
3. Golitsyna E.V., Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Primenenie informatsionno-kommunikatsionnykh sredstv pri obuchenii matematike v ChGU [The use of information and communication tools in teaching mathematics at CHSU]. *Cherepovetskie nauchnye chteniia – 2014: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: V 3 ch. Ch. 2: Pedagogika, psikhologiya, metodika prepodavaniia* [Cherepovets Scientific Readings]. Cherepovets: ChGU, 2015, pp. 45–47.
4. Denisova O.A., Lekhanova O.L., Ponikarova V.N., Limarenko O.Iu. Resursnyi tsentr kak uslovie integratsii lits s ogranichennymi vozmozhnostiami zdorov'ia v obrazovatel'noe prostranstvo Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta [Resource Center as a condition for the integration

of physically challenged people in the educational space of the Cherepovets State University]. *Inklyuziia v obrazovanii – kompleksnyi podkhod k obucheniiu i vospitaniuu detei s ogranichennymi vozmozhnostiami zdorov'ia* [Inclusion in Education – a comprehensive approach to training and education of children with disabilities]. Vologda: VIRO, 2014, pp. 11–17.

5. Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Ob ispol'zovanii obrazovatel'nogo portala ChGU pri obuchenii matematike [On the use of the educational portal of the Chechen State University in teaching mathematics]. *Informatsionnye i pedagogicheskie tekhnologii v sovremennom obrazovatel'nom uchrezhdenii: Materialy VI Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* (Cherepovets, 21 apreliia 2015 g.) [Information and educational technology in modern educational institution, "Proceedings of the VI All-Russian scientific-practical conference]. Cherepovets: ChGU, 2015, pp. 8–14.

6. Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Primenenie obrazovatel'nykh tekhnologii pri izuchenii temy «Riady Fur'e» [The use of educational technology in the study of the topic "Fourier series"]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii. Teoriia i praktika: Materialy II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii v ramkakh IT-foruma «ICITY 2015: Informatizatsiia promyshlennogo goroda»* [Modern information technologies. Theory and Practice: Proceedings of the II All-Russian scientific-practical conference within the IT-forum «ICITY 2015: Information of the industrial city" (g. Cherepovets, 19 noiabria 2015 g.)]. Cherepovets: ChGU, 2016, pp. 160–164.

7. Rasskazov F.D., Muller O.Iu. Sozdanie inkluzivnoi obrazovatel'noi sredy v vuze: problemy i perspektivy [Creating inclusive learning environment in high school: problems and prospects]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiia: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* (Cheboksary, 13 dek. 2015 g.) [Science, education and society: Trends and Prospects]. Cheboksary: TsNS "Interaktiv plius", 2015, pp. 130–134.

8. Romanov P.V., Iarskaia-Smirnova E.R. Problema dostupnosti vysshego obrazovaniia dlia invalidov [The problem of access to higher education for people with disabilities]. *Sotsiologicheskie issledovaniia* [Sociological studies], 2005, no. 10, pp. 48–56.

Кашинцева О.А., Сарычева И.А. Особенности обучения математике студентов с ограниченными возможностями (из опыта работы) // Вестник Череповецкого государственного университета. 2017. №1. С. 182–188.

For citation: Kashintseva O.A., Sarycheva I.A. Characteristics of teaching mathematics to physically challenged students (evidence from teaching experience). *Bulletin of the Cherepovets State University*, 2017, no. 1, pp. 182–188.