



ISSN 2072-8468

**ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

<http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot.html>

Сиренко, С.Н. Расширение предметного поля учебной дисциплины на основе идей междисциплинарной интеграции (на примере дисциплины «Основы информационных технологий») / С.Н. Сиренко // Инновационные образовательные технологии. – 2013. – № 3 (35). – С. 19–26.

УДК 378.14

## **РАСШИРЕНИЕ ПРЕДМЕТНОГО ПОЛЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НА ОСНОВЕ ИДЕЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»)**

Сиренко С.Н.<sup>a</sup>

### **Аннотация**

В статье представлены пути обогащения содержания учебной дисциплины «Основы информационных технологий» междисциплинарными составляющими. Обосновывается диффузный принцип проникновения общенаучных и философских знаний в содержание учебной дисциплины. Приводится характеристика обобщенных задач как средства междисциплинарной интеграции. Анализируются результаты экспериментальной работы по проверке эффективности методики использования обобщенных задач.

**Ключевые слова:** междисциплинарная интеграция, диффузный принцип, содержание образования, обобщенная задача.

**Веб:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.35/article.3.html>

**Поступила в редакцию:** 17.06.2013.

## **EXPANSION OF THE SUBJECT FIELD OF AN ACADEMIC DISCIPLINE ON THE BASIS OF INTERDISCIPLINARY INTEGRATION IDEAS (ON THE EXAMPLE OF THE DISCIPLINE “FUNDAMENTALS OF INFORMATION TECHNOLOGY”)**

Sirenko S.N.<sup>a</sup>

### **Abstract**

Ways of content enrichment of academic discipline “Fundamentals of Information Technology” with interdisciplinary integration ideas are considered. Diffuse penetration principle of general scientific and philosophical knowledge into the content of the academic discipline is grounded. The characteristic of generalized problems as a means of interdisciplinary integration is presented. Results of the experimental work on efficiency checking of generalized problems methodology are analyzed.

**Keywords:** interdisciplinary integration, diffuse principle, content of education, generalized problem.

**Web:** <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.35/article.3.html>

**Received:** 17.06.2013.

---

<sup>a</sup> Сиренко Светлана Николаевна,  
кандидат педагогических наук,  
доцент, доцент кафедры педагогики  
и проблем развития образования  
Белорусского государственного  
университета  
PhD in Pedagogic sciences,  
Associated Professor, associate  
professor in the Department  
of Pedagogy and Problems of  
Education Development at  
Belarusian State University  
ssn27@mail.ru

Проблема междисциплинарной интеграции в вузовском образовании приобретает все большую актуальность в условиях экономически обусловленного сокращения сроков обучения. Возникает объективная необходимость шире использовать потенциал междисциплинарного синтеза, развития синергетического и междисциплинарного подходов к структурированию и изложению учебного материала. В Белорусском государственном университете в рамках проводимого нами исследования разработан и апробируется комплекс задач междисциплинарного характера, которые используются в рамках преподавания дисциплины «Основы информационных технологий» для студентов первого курса специальностей «социология» и «философия».

Представим принципы построения содержания курса «Основы информационных технологий» и результаты внедрения методики по обогащению содержания указанной дисциплины междисциплинарными составляющими.

Одна из главных задач курса «Основы информационных технологий» — освоение студентами гуманитарных специальностей фундаментальных понятий информатики, ее методов и алгоритмов, нашедших наиболее значимое отражение в ряде наук. Другой важнейшей задачей является соблюдение требований образовательного стандарта, который предполагает развитие у студентов информационной компетентности. В процессе преподавания курса был использован так называемый диффузный принцип проникновения общенаучных и философских знаний в содержание учебного предмета. Остановимся на нем подробнее.

Диффузный принцип предполагает, что научные принципы, позволяющие раскрыть глубинные закономерности того или иного процесса или явления, пронизывают содержание всех предметов как кровеносная система организм человека. Это означает, что в каждой конкретной задаче, которая предлагается студентам, есть элемент общенаучного знания, значимого и для профессиональной подготовки. Прикладные навыки работы с конкретными программами развиваются на базе изучения фундаментальных понятий [1, 2, 0].

Реализовать этот принцип стало возможным через разработку обобщенных задач, которые представлены и выполняются в форме лабораторных работ. Данный тип задач получил такое название, поскольку их решения способствует: а) усилению мотивации обучающихся, так как цель и результат задачи необычны, привлекательны, в значительной мере изящны;

б) переносу получаемых знаний в новые условия, поскольку решение предполагает освоение ключевых идей, моделей, закономерностей; ассоциаций; в) освоению обобщенных умений, т.к. задания предполагают использование внутри- и межпредметных связей, нахождение общего способа решения целого класса задач; г) развитию умений создавать, реализовывать целостный замысел и представлять его результаты, т.к. большинство задач являются по сути проектами.

Таким образом, студенты не только осваивают важнейшие понятия информатики (модель, моделирование, рекурсия, клеточный автомат и др.), но и раскрывают для себя сущность ряда понятий синергетики, философии и других наук (фрактал, самоподобие, дерево бифуркаций, динамический хаос, сильная зависимость от начальных условий, самоорганизация в сложных системах и т.п.). Более подробно о таких обобщенных задачах можно прочитать в публикациях [4, 5, 6].

С целью проверки эффективности методики использования обобщенных задач, построенных с учетом идей интеграции и рассмотрения информатики как фундаментальной дисциплины, был проведен педагогический эксперимент. В эксперименте принимали участие студенты БГУ социально-гуманитарных специальностей («правоведение», «информация и коммуникация», «социология», «психология», «философия»). Были сформированы контрольная (100 человек) и экспериментальная (143 человека) группы. Педагогический эксперимент проводился 2 года. В состав экспериментальной группы вошли студенты специальностей «философия» (год поступления 2011), «социология». В состав контрольной группы вошли студенты специальностей «информация и коммуникация», «правоведение», «философия» (год поступления 2010), «психология». Типовые программы по дисциплине «Основы информационных технологий» имеют схожее содержание, однако для экспериментальной группы их содержание наполнено междисциплинарными составляющими.

На констатирующем этапе эксперимента студентам контрольной и экспериментальной групп была представлена анкета с целью выяснения их отношения к дисциплинам так называемого информационного цикла, самооценки знаний в области компьютерного моделирования, влияния дисциплин информационного цикла на формирование специальных навыков, научного мировоззрения, эстетического вкуса и общей культуры. Результаты показанные контрольной и эксперименталь-

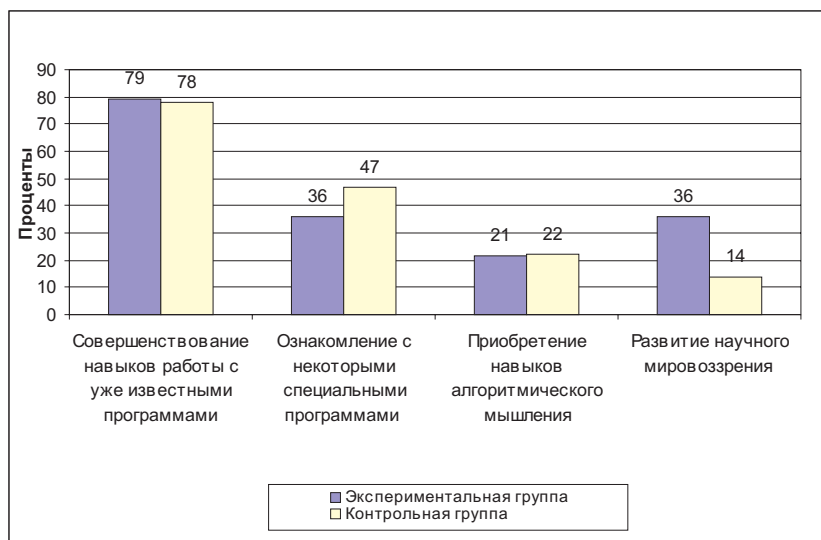


Рисунок 1 – Результаты ответа на вопрос: «Что из перечисленного, на ваш взгляд, можно считать наиболее существенными результатами изучения курса информатики?»

ной группами на этом этапе, не имеют существенных отличий (проверка произведена на основе критерия  $\chi^2$  по каждому из вопросов).

Обобщенно результаты входного анкетирования можно интерпретировать следующим образом. В целом студенты заинтересованы в изучении учебных дисциплин информационного цикла, в большей степени у них развиты пользовательские умения работы с прикладным программным обеспечением. Ожидания студентов от курса информатики в вузе сводятся к углублению пользовательских умений и навыков. Большинство студентов не обладают знаниями о компьютерном моделировании и не умеют создавать даже простейшие компьютерные программы. Респонденты отмечают, что информатика расширяет учебной дисциплиной, которая может расширить научный кругозор, повлиять на формирование мировоззрения, развитие эстетического вкуса и общей культуры. Работа с компьютером интересна для большинства студентов.

После завершения опытно-экспериментальной работы была проведена диагностика, включающая самооценку студентов и решение ими задач. Существенность различий в ответах контрольной и экспериментальной групп также проводилась на основе критерия  $\chi^2$ .

Студенты контрольной и экспериментальной групп практически одинаково отмечают, что главными результатами обучения стало приобретение ими стандартных пользовательских умений, а также развитие алгоритмического мышления (рисунок 1). Однако студенты эксперименталь-

ной группы со значительным перевесом отметили вариант ответа — «Развитие научного мировоззрения (приобретение каких-либо новых знаний из математики, физики, биологии, синергетики, общей теории систем)» (36 % в экспериментальной и 14 % в контрольной группе). Это можно отнести к важным и существенным достижениям реализуемой методики.

Студенты как экспериментальной, так и контрольной группы отмечают важность разнообразных направлений использования компьютера в профессиональной деятельности. Моделирование и визуализацию как основные направления использования компьютера подчеркивают студенты обеих групп. При оценке важности различных направлений использования компьютера в будущей профессиональной деятельности от студентов контрольной и экспериментальной групп были получены примерно одинаковые ответы, представленные на рисунке 2.

При определении ценности знаний и навыков, полученных студентами в курсе изучения информатики, ответы были следующими: студенты контрольной и экспериментальной групп придают практически одинаковую значимость конкретным пользовательским умениям, общим принципам обработки информации, представленной в различной форме. Однако студенты экспериментальной группы больше, чем студенты контрольной, ценят приобретенные знания и умения по использованию компьютера как инструмента моделирования. Ответы по этой позиции существенно отличаются у студентов контрольной и экспериментальной групп (рисунок 3).

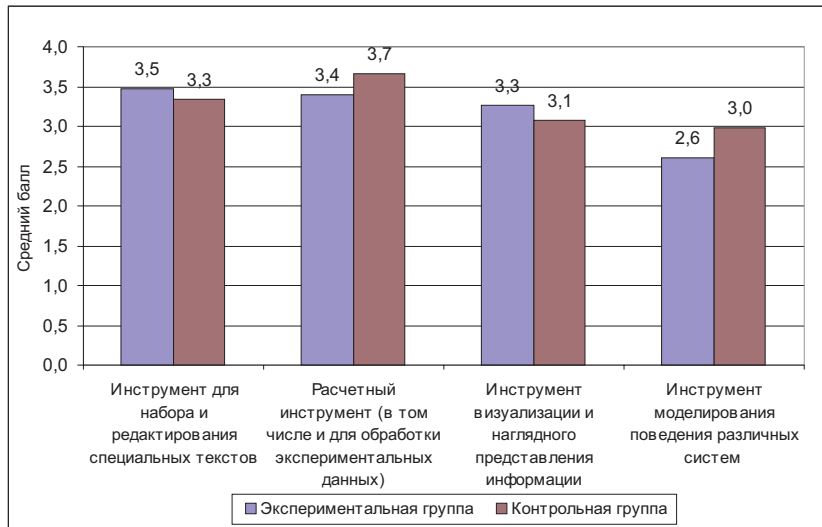


Рисунок 2 – Результат оценки позиции: «Проранжируйте по степени важности различные направления использования компьютера в вашей будущей профессиональной деятельности (где 5 – самое важное, 1 – самое незначительное)»

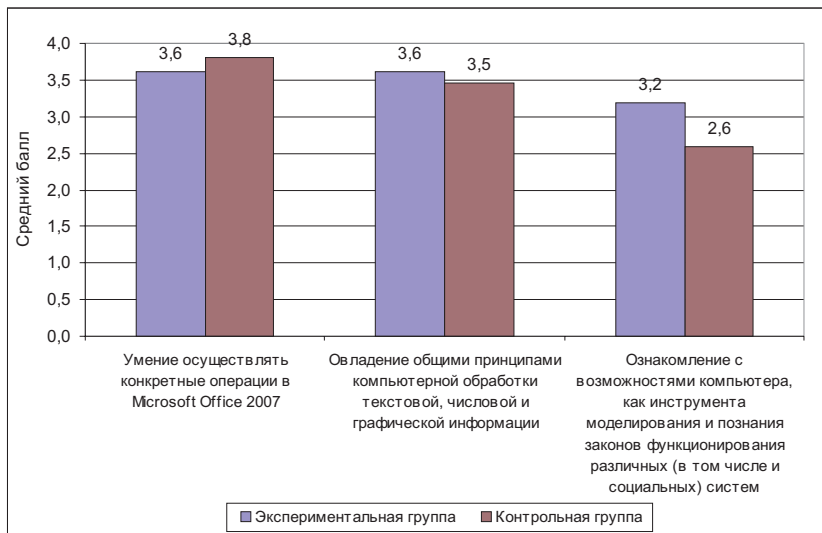


Рисунок 3 – Результат оценки позиции: «Отсортируйте по степени ценности знания и навыки, полученные вами в курсе изучения информатики» (где 5 – самое важное, 1 – самое незначительное)



Рисунок 4 – Результаты ответа на вопрос: «Какими полезными компьютерными знаниями, умениями и навыками вы, с вашей точки зрения, овладели?»

Важным показателем успешности проводимой работы можно считать значительные расхождения в ответах на открытый вопрос анкеты: «Какими полезными компьютерными знаниями, умениями и навыками вы, с вашей точки зрения, овладели?». Только студенты экспериментальной группы (37 % отвечающих) указали в качестве ответа на компьютерное моделирование (вообще, респонденты могли указывать несколько ответов). Студенты контрольной группы не указали такого варианта. Результаты наглядно представлены на рисунке 4.

Можно отметить, что значительная часть студентов экспериментальной группы (более 80 %) ответили положительно на вопрос об освоении ими принципов написания простейших компьютерных программ на каком-либо алгоритмическом языке (Basic, Logo и т.д.), в то время

как студенты контрольной группы не дали 37 % положительных ответов на этот вопрос (рисунок 5). Это является одним из положительных эффектов внедрения описываемой методики.

Существенные расхождения были обнаружены у респондентов экспериментальной и контрольной групп при ответе на вопрос «Получили ли вы понятие о сути компьютерного моделирования?» (рисунок 6). Экспериментальная группа ответила на вопрос положительно (89 %). Студенты контрольной группы также дали в большинстве случаев положительный ответ, но это сделали лишь 66 % респондентов контрольной группы. Проверка статистической значимости на основе критерия  $\chi^2$  также подтвердила существенность отличий в ответах студентов в контрольной и экспериментальной группах.

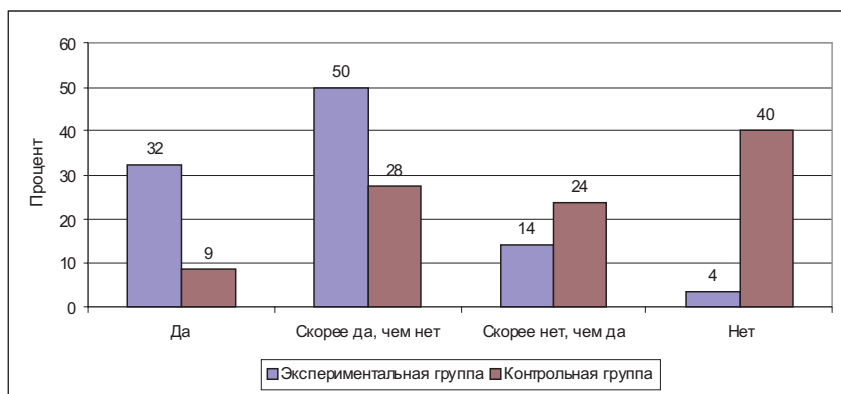


Рисунок 5 – Результаты ответа на вопрос: «Поняли ли вы принципы написания простейших компьютерных программ на каком-либо алгоритмическом языке (Basic, Logo и т.д.)?»

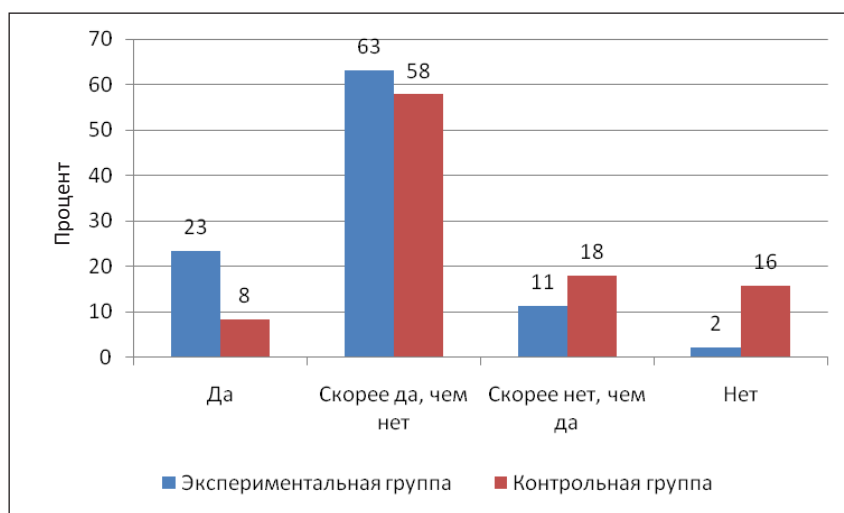


Рисунок 6 – Результаты ответа на вопрос: «Получили ли вы понятие о сути компьютерного моделирования?»

На вопрос: «Расширила ли информатика ваш научный кругозор и изменились ли ваши взгляды на мир?» — были получены ответы, представленные на рисунке 7. Экспериментальная группа со значительным отрывом от контрольной группы отвечает положительно на этот вопрос. По представленным данным можно заключить, что применяемые обобщенные задачи дают прирост в формировании не только узкоспециальных, но и общенаучных знаний.

Можно сделать вывод, что проведенная работа в экспериментальной группе оказала положительное влияние и на формирование эстетического вкуса и общей культуры. Об этом свидетельствуют ответы на

вопрос: «Повлияла ли информатика на развитие вашего эстетического восприятия и повысила ли уровень вашей общей культуры?». Как можно видеть на рисунке 8, обучение по предлагаемой методике студентов экспериментальной группы в большей степени повлияло на развитие их эстетического вкуса и уровня общей культуры.

На вопрос, касающийся проверки междисциплинарных знаний: «Как вы считаете, может ли из хаоса самопроизвольно образоваться порядок?», — экспериментальная группа ответила утвердительно в большем количестве случаев (имеется существенная разница по сравнению с контрольной группой). Результаты представлены на рисунке 9.

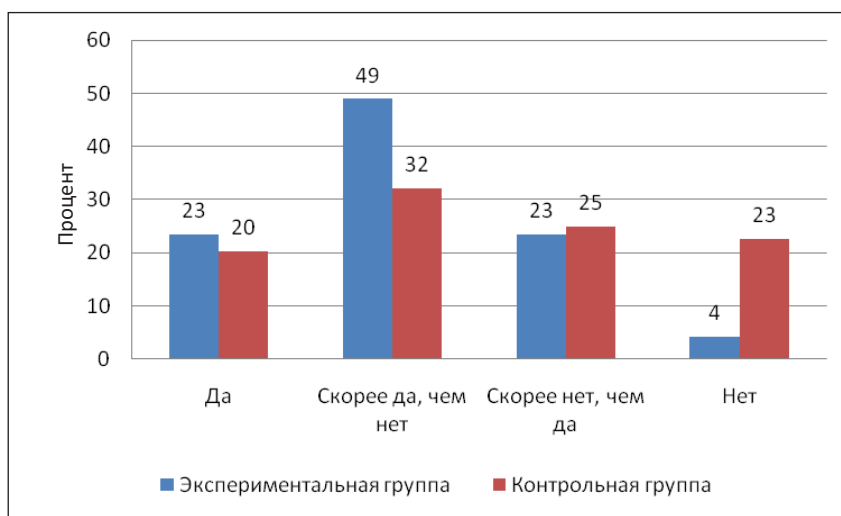


Рисунок 7 – Результаты ответа на вопрос: «Расширила ли информатика ваш научный кругозор и изменились ли ваши взгляды на мир?»

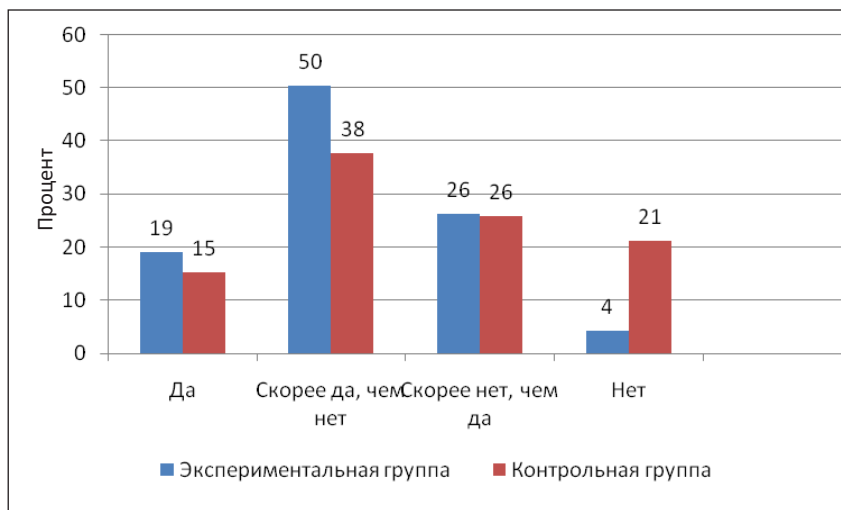


Рисунок 8 – Результаты ответа на вопрос: «Повлияла ли информатика на развитие вашего эстетического восприятия и повысила ли уровень вашей общей культуры?»

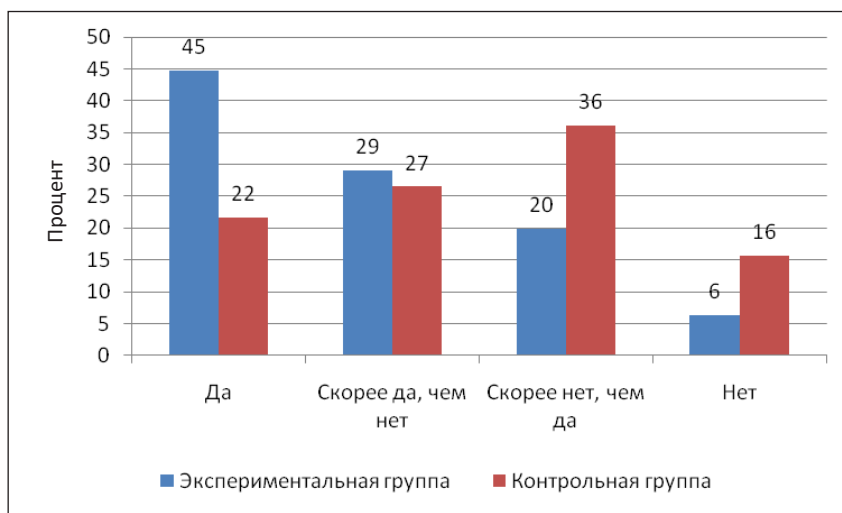


Рисунок 9 – Результаты ответа на вопрос: «Как вы считаете, может ли из хаоса самопроизвольно образоваться порядок?»

О необходимости углубления работы по формированию современного научного мировоззрения можно судить по ответу на вопрос: «Как, по вашему мнению, образуются объекты сложной формы в природе?». Несмотря на то, что экспериментальная группа дала большее количество научно обоснованных ответов (43 %) по сравнению с контрольной (36 %), следует более подробно прорабатывать и обращать внимание на эти вопросы, как на дисциплине «Основы современного естествознания», так и в рамках работы по экспериментальной методике. В качестве коррекционного мероприятия в настоящее время студентам предложен для просмотра качественный научно-популярный фильм «В поисках новых размерностей» производства BBC.

Подготовка к экзамену традиционно играет значимую роль в образовательной практике, сложившейся в нашей системе высшего образования. Значительная часть знаний систематизируется студентами именно в процессе подготовки к экзамену. Итоговый контроль знаний в форме экзамена для студентов экспериментальной группы был дополнен блоком междисциплинарных, мировоззренческих вопросов. Представим их ниже.

— В чем может состоять сходство между циклами последовательных рекуррентных вставок и замен в текстовом редакторе и процессами формообразования в живой природе?

— Объясните, почему фрактальные геометрические объекты трудно нарисовать вручную? Приведите примеры подходов к компьютерному моделированию этих объектов.

— Объясните, в чем различие фрактальных геометрических объектов от традиционных евклидовых геометрических фигур

(тел). Как это может быть использовано при компьютерном моделировании фракталов?

— Объясните, почему фрактальные формы, полученные путем рекуррентных замен одного и того же фрагмента, распространены в живой природе? Приведите примеры. Как это может быть использовано при компьютерном моделировании?

— В чем состоит сходство процессов самоорганизации в клеточных автоматах, в природе и обществе? Как это может быть использовано при компьютерном моделировании?

— Объясните суть компьютерной модели «клеточные автоматы». Что управляет поведением клеточных автоматов? Объясните на примере компьютерной модели «Игра жизнь».

— Объясните суть компьютерной модели «Клеточные автоматы». Объясните, почему поведение клеточного автомата трудно предсказать без компьютерного эксперимента? Объясните на примере компьютерной модели «Игра колония».

— Объясните суть явления динамического хаоса на примере уравнения Фейгенбаума.

— Объясните суть понятия бифуркация на примере компьютерной модели дерева Фейгенбаума.

— На примере уравнения Фейгенбаума и дерева Фейгенбаума объясните, что управляет переходом системы от порядка к хаосу.

Различия в подготовке студентов можно проследить и по результатам решения ими практикоориентированных задач, специально разработанных для диагностики сформированности информационной компетентности студентов. Некоторые из задач, а также принципы составления заданий такого рода представлены в работе. На рисунке 10 представлены результаты, получен-

ные в экспериментальной и контрольной группах. В экспериментальной группе количество оценок выше 7 превосходит ана-

логичные показатели в контрольной группе. В целом, студенты экспериментальной группы показали более высокие результаты.

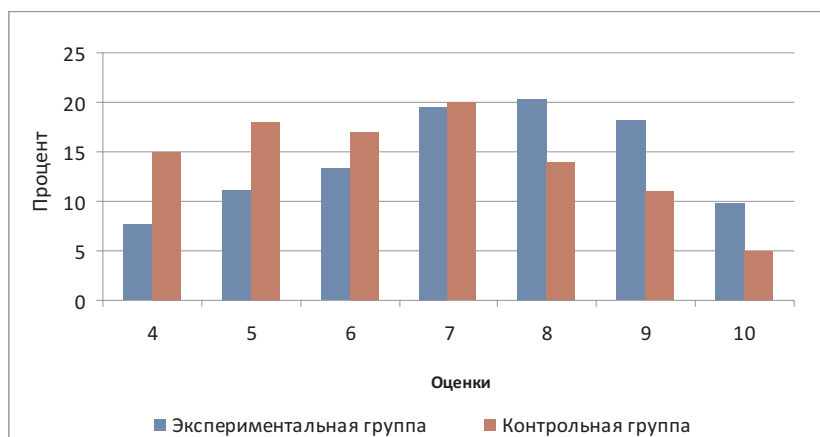


Рисунок 10 – Распределение оценок за решение задач в контрольной и экспериментальной группах

По результатам проведенной экспериментальной работы можно заключить, что за отведенное время студенты экспериментальной группы не только освоили на необходимом уровне программный материал, но и овладели более широким спектром общенаучных

знаний, умениями самостоятельно создавать модели. Изучение дисциплины вызвало прирост в общекультурном уровне студентов экспериментальной группы, повлияло на развитие эстетического вкуса, сформировало более стойкий интерес при работе с компьютером.

## Литература / References

1. Сиренко, С.Н. Информатика для студентов-философов: возможности межпредметного синтеза / С.Н. Сиренко // Математика и информатика в естественнонаучном и гуманитарном образовании: м-лы Международ. науч.-практ. конф., Минск, 20–21 апр. 2012 г. / редкол.: В.А. Ерошенко (отв. ред.) [и др.]. – Минск: Издат. центр БГУ, 2012. – С. 269–271.  
Sirenko, S.N. Informatika dlya studentov-filosofov: vozmozhnosti mezhpredmetnogo sinteza / S.N. Sirenko // Matematika i inofmatika v yestestvennonaunom i gumanitarnom obrazovanii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Minsk, 20–21 apr. 2012 g. / redkol.: V.A. Yeroenko (editor-in-chief) [and others]. – Minsk: Izd. tsentr BGU, 2012. – P. 269–271.
2. Сиренко, С.Н. Синтез фундаментальной и прикладной составляющих в курсе информатики на основе использования межпредметных связей / С.Н. Сиренко, А.В. Колесников // Педагогическая информатика. – 2011. – № 3. – С. 30–38.  
Sirenko, S.N. Sintez fundamentalnoy i prikladnoy sostavlyayushchikh v kurse informatiki na osnove ispolzovaniya mezhpredmetnykh svyazey / S.N. Sirenko, A.V. Kolesnikov // Pedagogicheskaya informatika. – 2011. – № 3. P. 30–38.
3. Сиренко, С.Н. Междисциплинарный синтез в условиях университетского образования: принципы и средства реализации / С.Н. Сиренко // Формирание гражданина и профессионалиста в условия на университетского образование: сборник с научни стати. – София-Габрово: «ЕКС-ПРЕС», 2012. – Т. 1. – С. 173–177.  
Sirenko, S.N. Mezhdistsiplinarnyy sintez v usloviyakh universitetskogo obrazovaniya: printsipy i sredstva realizatsii / S.N. Sirenko // Formirane na grazhdanina i professionalista v usloviyata na universitskoto obrazovaniye: sbornik s nauchni stati. – Sofiya-Gabrovo, «YEKS-PRES», 2012. – T. 1. – P. 173–177.
4. Сиренко, С.Н. Проектирование и применение обобщенных задач как условие формирования социально-личностных компетенций школьников / С.Н. Сиренко // Веснік БДУ. Серія 4: Філа. Журн. Пед. – 2012. – № 2 – С. 89–94.  
Sirenko, S.N. Proyektirovaniye i primeneniye obobshchennykh zadach kak usloviye formirovaniya sotsialno-lichnostnykh kompetentsiy shkolnikov / S.N. Sirenko // Vesnik BDU. Seriya 4: Filal. Zhurn. Ped. – 2012. – № 2 – P. 89–94.
5. Колесников, А.В. Развитие системно-аналитического мышления у студентов социально-гуманитарных специальностей средствами компьютерного моделирования с элементами синергетики / А.В. Колесников, С.Н. Сиренко // Открытое образование. – 2010. – № 2. – С. 4–14  
Kolesnikov, A.V. Razvitiye sistemno-analiticheskogo myshleniya u studentov sotsialno-gumanitarnykh spetsialnostey sredstvami kompyuternogo modelirovaniya s elementami sinergetiki / A.V. Kolesnikov, S.N. Sirenko // Otkrytoye obrazovaniye. – 2010. – № 2. – P. 4–14.
6. Колесников, А.В. Элементы фрактальной геометрии в общенаучной подготовке студентов и школьников / А.В. Колесников, С.Н. Сиренко // Информатизация образования. – 2010. – № 1. – С. 17–35.  
Kolesnikov, A.V. Elementy fraktalnoy geometrii v obshchenauchnoy podgotovke studentov i shkolnikov / A.V. Kolesnikov, S.N. Sirenko // Informatizatsiya obrazovaniya. – 2010. – № 1. – P. 17–35.