



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ
ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

6–8 АПРЕЛЯ 2022 ГОДА

Сургут, 2022

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра высшей математики и информатики

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Электронный сборник статей по материалам
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием**

6–8 апреля 2022 года

УДК 51:37.02(082)
ББК 22.1р.я431+74.262.21я431
А 43

Печатается по решению
Редакционно-издательского совета
БУ «Сургутский государственный
педагогический университет»

Ответственный редактор:

Н.В. Суханова, кандидат педагогических наук, доцент

Редколлегия:

Иванова А.В., к.п.н., доцент
Курманова С.А., преподаватель
Митющенко Е.В., ст. преподаватель

Мугаллимова С.Р., к.п.н., доцент
Саркисян Т.А., к.п.н., доцент
Третьяков С.А., к.ф.-м.н., доцент

А 43

Актуальные вопросы математического образования: состояние, проблемы и перспективы развития : электронный сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 6-8 апреля 2022 года / Департамент образования и молодежной политики ХМАО – Югры, Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО – Югры «Сургутский государственный педагогический университет» ; ответственный редактор Н. В. Суханова ; редколлегия : А. В. Иванова и [др.] . – Сургут : РИО БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2022. – 93, [1] с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-93190-404-7

Электронный сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы математического образования: состояние, проблемы и перспективы развития» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений в области математического образования. Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям, учителям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современного математического образования.

УДК 51:37.02(082)
ББК 22.1р.я431+74.262.21я431

Электронный сборник статей в авторской редакции.

ISBN 978-5-93190-404-7

© БУ «Сургутский государственный
педагогический университет», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Генкулова О.В., Дмитриева К.Н. ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ 8-9 КЛАССОВ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ	7
Курманова С.А., Орлова Л.Р., Лапина Е.А. КУРС ПО ВЫБОРУ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ЭКОНОМИКЕ»	10
Лаврищева А.В., Митющенко Е.В. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В 7-9 КЛАССАХ	15
Саркисян Т.А., Мачулина Е.И. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	19
Савчук А.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ	24
Уляшова Н.Г., Сурмач Ю.А., Шиханова М.А. К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К СДАЧЕ ОСНОВНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ	27
Амандурдыев Д.К., Курилева Н.Л. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ»	31

Раздел 2.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ВУЗЕ

Асмыкович И.К., Борковская И.М., Пыжкова О.Н. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ	34
Камалеева А.Р. О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ РАЗВИТИЯ КОГНИТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ	38
Левин К.Л., Жуков В.А., Рябоконе Д.В., Клименков Б.Д. ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИИ ЛАГРАНЖА ДЛЯ РЕШЕНИЯ УПРОЩЕННЫХ ЗАДАЧ ОРБИТАЛЬНОЙ МЕХАНИКИ ПРИ ВЕДЕНИИ ФИЗИЧЕСКОГО КРУЖКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ	42
Голосов А.О., Соболев С.К., Томашпольский В.Я. ЗАДАЧИ ПО ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЕ С ПАРАМЕТРАМИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ	47

Раздел 3.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Токтарова В.И., Шпак А.Е. МОБИЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ И ИНСТРУМЕНТЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ	51
---	----

Раздел 4.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Курманова С.А., Савчук А.Н., Клочко О.А. КУРС ПО ВЫБОРУ «ХИМИЧЕСКИЙ ВЗРЫВ НА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФАБРИКЕ»	54
Курманова С.А., Мачулина Е.И., Зайцева Д.В. КУРС ПО ВЫБОРУ «БИОМАГИЯ»	59

Раздел 5.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Ерёменко Л.В., Петлина Е.М. О ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЙ КРИВОЙ ЦИКЛОИДЕ	64
Федотова В.С. СПОСОБЫ РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В РАЗЛИЧНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДАХ	67

Раздел 6.
ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ

Шаршон М.В. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	76
--	----

Раздел 7.
ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Долгова И.М. ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	82
Иванова А.В. К ВОПРОСУ О ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПОТЕНЦИАЛЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗЕ	85
Суханова Н.В. ФЕСТИВАЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ: ОТ ИДЕИ К РЕАЛИЗАЦИИ	88

CONTENTS

Раздел 1.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Genkulova O.V., Dmitrieva K.N. FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS OF GRADES 8-9 IN EXTRACURRICULAR CLASSES IN MATHEMATICS	7
Kurmanova S.A., Orlova L.R., Lapina E.A. ELECTIVE COURSE «MATHEMATICAL PROBLEMS IN ECONOMY»	10
Lavrishcheva A.V., Mityushchenko E.V. «SOME ISSUES OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE WHEN TEACHING THE SOLUTION OF ALGEBRAIC EQUATIONS IN GRADES 7-9»	15
Carkisyan T.A., Machulina E.I. ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN THE STUDY OF GEOMETRIC OBJECTS	15
Savchuk A.N., Sukhanova N.V. ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN ALGEBRA LESSONS	19
Ulyashova N.G., Surmach Yu.A., Shikhanova M.A. ON THE ISSUE OF PREPARING STUDENTS FOR THE MAIN STATE EXAM IN MATHEMATICS	27
Amandurdiyev D.K., Kurileva N.L. INTERACTIVE METHODS IN TEACHING MATHEMATICS ON THE EXAMPLE OF THE TOPIC «QUADRILATERALS»	31

Раздел 2.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ВУЗЕ

Asmykovich I.K., Borkovskaya I.M., Pyzhkova O.N. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS	34
Kamaleeva A.R. ABOUT SOME OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE THINKING OF STUDENTS	38
Levin K.L., Zhukov V.A., Ryabokon D.V., KLIMENKOV B.D. APPLICATION OF THE APPROACH USING THE LAGRANGE FUNCTION TO SOLVING SIMPLIFIED PROBLEMS OF ORBITAL MECHANICS WHEN KEEPING A PHYSICS CIRCLE FOR JUNIOR STUDENTS	42
GolosoV A.O., Sobolev S.K., Tomashpolsky V.Y. VECTOR ALGEBRA AT TECHNICAL UNIVERSITY: PROBLEMS WITH PARAMETER	47

Раздел 3.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Toktarova V.I., Shpak A.E. MOBILE SERVICES AND TOOLS IN TEACHING MATHEMATICS	51
---	----

Раздел 4.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Kurmanova S.A., Savchuk A.N., Klochko O.A. ELECTIVE COURSE «CHEMICAL EXPLOSION AT THE MATHEMATICAL FACTORY»	54
Kurmanova S.A., Machulina E.I., Zaitseva D.V. ELECTIVE COURSE «BIOMAGIC»	59

Раздел 5.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Eremenko L.V., Petlina E.M. ABOUT THE WONDERFUL CYCLOID CURVE	64
Fedotova V.S. METHODS FOR CALCULATION OF LAND AREA IN VARIOUS SOFTWARE ENVIRONMENTS	67

Раздел 6.
ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ

Sharshon M.V. PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FEATURES OF TEACHING MATHEMATICS TO CHILDREN WITH DISORDERS OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM	75
---	----

Раздел 7.
ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Dolgova I.M. EXTRACURRICULAR WORK IN MATHEMATICS AS ONE OF THE WAYS OF INCREASING STUDENTS' INTEREST IN THE DISCIPLINE	81
Ivanova A.V. ON THE QUESTION OF THE EDUCATIONAL POTENTIAL OF MATHEMATICAL DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATION	84
Sukhanova N.V. FESTIVAL OF PEDAGOGICAL INITIATIVES: FROM IDEA TO IMPLEMENTATION	87

Раздел 1.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

ГЕНКУЛОВА Ольга Васильевна

*кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»
г. Сыктывкар*

ДМИТРИЕВА Кристина Николаевна

*магистр 2 года обучения
ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»
г. Сыктывкар*

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ 8-9 КЛАССОВ НА ВНЕУРОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

***Аннотация.** В статье кратко описано содержание авторского курса внеурочной деятельности для учащихся 8-9 классов «Математика в реальных жизненных ситуациях». Раскрыта его актуальность, цель, приведено тематическое планирование.*

***Ключевые слова:** функциональная грамотность, курс внеурочной деятельности.*

GENKULOVA Olga Vasilyevna

*candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
«Pitirim Sorokin Syktyvkar State University»
Syktyvkar*

DMITRIEVA Kristina Nikolaevna

*master of 2 years of study
«Pitirim Sorokin Syktyvkar State University»
Syktyvkar*

FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY OF STUDENTS OF GRADES 8-9 IN EXTRACURRICULAR CLASSES IN MATHEMATICS

***Annotation.** The article presents the author's course of extracurricular activities for students of grades 8-9 "Mathematics in real life situations". Its relevance, purpose is revealed, thematic planning is given.*

***Keywords:** functional literacy, extracurricular activity course.*

«Функциональная грамотность является базовым образованием личности, которое позволит ребёнку успешно взаимодействовать с изменяющимся окружающим миром, поможет решать различные (в том числе нестандартные) учебные и жизненные задачи, которое также включает в себя совокупность универсальных учебных действий», – отмечает в своих работах российский педагог, член-корреспондент РАО Наталья Федоровна Виноградова. Таким образом, «функционально грамотный человек – это человек, способный использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений», – подчеркивает А.А. Леонтьев.

Одно из направлений совершенствования общего образования в России на сегодняшний день нацелено на формирование функциональной грамотности обучаемых, в частности, с помощью школьного предмета «математика». С этой же целью в текст Основного государственного экзамена по математике для учащихся 9 классов были включены первые пять заданий, содержащих практико-ориентированные задачи, позволяющие оценить уровень сформированности у школьников следующих универсальных учебных действий: умение читать и понимать в тексте описанную жизненную ситуацию, нахождение в тексте необходимой для ответов на вопросы информации, представление информации в схематическом виде, чтение схем, таблиц, диаграмм, выбор и использование целесообразных способов действий [1].

Для повышения функциональной математической грамотности у учащихся, а также развития навыков решения задач, нами был разработан курс внеурочной деятельности «Математика в реальных жизненных ситуациях».

Цель данного курса: формирование умений решать практико-ориентированные задачи по математике.

Курс рассчитан на 35 часов для учащихся 8-9 классов. В ходе курса рассматриваются различные типы задач из курса математики основной школы. Большое внимание уделяется решению первым пяти задачам из материалов Основного государственного экзамена и подходам к их решению. Тематическое планирование курса представлено в таблице 1.

Таблица 1

Тематическое планирование внеурочного курса

<i>№</i>	<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Планируемые результаты</i>	<i>Приемы и методы</i>
1.	Входное тестирование (1 ч.)	Определение уровня знаний учащихся	Тест
2.	Повторение основных формул. Задачи на площади фигур (2 ч.)	Актуализация геометрических сведений о площадях фигур	Составление интеллект-карт
3.	Задачи материалов ОГЭ (10 ч.)	Сформированность умений решать первые пять заданий из материалов итоговой аттестации. Развита навык чтения и выделения главного из текста задачи	«ИНСЕРТ», интеллект-карты, групповые и индивидуальные задания
4.	Решение задач на вероятность событий в реальной жизни (4 ч.)	Актуализация знаний на тему «Вероятность», создание проекта «Вероятность в моей жизни»	Решение кейсов, подготовка проекта
5.	Задачи с лишними данными (3 ч.)	Сформированность умений анализировать текст	«ИНСЕРТ»
6.	Математика на кухне (3 ч.)	Ученик имеет представление, как применять математические знания в жизненных ситуациях	Решение кейсов
7.	Задачи на проценты (4 ч.)	Актуализация знаний по теме «Проценты». Создание проекта «Проценты в жизни»	Подготовка проекта
8.	Диаграммы в жизни (4 ч.)	Сформированность умений читать диаграммы и таблицы, выделять главное и анализировать результаты	«ИНСЕРТ», решение кейсов
9.	Задачи на местности (3 ч.)	Ученик имеет представление, как применять математические знания в жизненных ситуациях	Решение кейсов
10.	Итоговое тестирование (1 ч.)	Успешное решение практико-ориентированных задач	Тест

Как видим из таблицы, задания, подобранные к курсу, формируют умения внимательного чтения и анализа текста. Также на занятиях актуализируются знания различных основополагающих тем из разделов алгебры и геометрии, изучаемых в основной школе. Отметим, что для более успешного усвоения курса мы используем деятельностный подход [2]: групповые и индивидуальные задания, проектную деятельность, кейс-метод, составление интеллект-карт, приемы технологии развития критического мышления. В связи с повышением уровня цифровизации школы домашнее задание выполняется при помощи вспомогательных платформ moodle и учи.ру.

Апробация данного курса была проведена в МАОУ «СОШ № 36» г. Сыктывкар в двух девятих классах в 2021 и 2022 году. Всего приняло участие 50 школьников. Курс получил положительные отзывы как от администрации школы, так от учащихся и их родителей.

Список использованных источников

1. Решу ОГЭ: Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://oge.sdangia.ru/> (дата обращения 10.03.2022).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс] // Федеральный государственный образовательный стандарт. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=959>. – Загл. с экрана.

КУРМАНОВА Сабилia Андреевна

старший преподаватель

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут*

ОРЛОВА Лидия Романовна

студент

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут*

ЛАПИНА Елизавета Андреевна

студент

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут*

КУРС ПО ВЫБОРУ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ЭКОНОМИКЕ»

***Аннотация.** В статье обоснована возможность внедрения курса по выбору «Математические задачи в экономике»; выявлена взаимосвязь между предметной областью «Математика» основной образовательной программы и «Экономика»; обозначен методический потенциал предметного математического содержания в формировании экономических понятий.*

***Ключевые слова:** математика, задачи с экономическим содержанием, математические модели экономики, финансовые вычисления.*

KURMANOVA Sabilya Andreevna

senior lecturer

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut*

ORLOVA Lidia Romanovna

student

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut*

LAPINA Elizaveta Andreevna

student

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut*

ELECTIVE COURSE «MATHEMATICAL PROBLEMS IN ECONOMY»

***Annotation:** The article substantiates the possibility of introducing an elective course «Mathematical Problems in Economics»; the relationship between the subject area «Mathematics» of the main educational program and «Economics» was revealed; the methodical potential of the subject mathematical content in the formation of economic concepts is indicated.*

***Key words:** mathematics, problems with economic content, mathematical models of the economy, financial calculations.*

Глобальные изменения, происходящие в общественной жизни всего мира, оказывают влияние на умения современного школьника ориентироваться в потоке учебной информации. Математические методы исследования, которые мы будем рассматривать в этой статье, всё настойчивее проникают в такую науку, как экономика.

Однако настоящее время требует применения математического аппарата для особых отношений, сложившихся в современном обществе – это, рыночных отношений, которые выдвигают к индивидууму такие требования, как высокий профессионализм, предприимчивость, способность чётко ориентироваться в сложных ситуациях, быстро принимать решения [4]. С рыночной экономикой, с её законами и возможностями учащиеся очень мало знакомы. Однако экономические термины ежедневно звучат по средствам массовой информации и непосредственно касаются каждого школьника. Возникшее противоречие требует разрешения, которое можно осуществить с помощью элективного профиля [2].

Приоритетной целью обучения математическим задачам в экономике являются:

- развитию интереса к предмету, интеллект, логику мышления;
- расширению знаний учащихся в области экономики и математики;
- сформированности первоначальных навыков разрешения жизненных ситуаций экономического характера;
- показать необходимость математики как учебной дисциплины; профориентация.

При изучении курса «Математические задачи в экономике» учащиеся приобретают навыки работы с экономическими понятиями и навыками: решать основные задачи на вычисление прибыли, себестоимости, рентабельности, величины налога, простых и сложных процентов; принятия экономических решений в повседневной жизни; пользования услугами банков и различными платёжными средствами [1].

На наш взгляд эффективными формами изучения экономических понятий и вычислительных навыков у обучающихся 9 класса, которые учитывает все условия для получения необходимых результатов будут отработка и закрепление знаний, умений и навыков достигается путем решения достаточного количества упражнений, соответствующих возрасту и уровню знаний учащихся.

Для успешного выполнения подобных задач у обучающихся будут сформированы следующие умения: планировать собственный бюджет; засчитывать заработную плату, налоги, кредиты; выбирать оптимальный способ погашения кредита и форму кредита; сравнивать прибыльность; работать с таблицами, графиками, анализировать полученные данные; объяснять, какой математический аппарат является основой для содержания конкретной экономической задачи или ситуации [2].

Таким образом, при внедрении курса по выбору «Математические задачи в экономике» способствуют формированию экономических понятий и вычислительных навыков осуществляется наиболее эффективно.

На основе анализа методической и педагогической литературы можно утверждать, что курс по выбору «Математические задачи в экономике» может достаточно эффективно использоваться для формирования экономических понятий и вычислительных умений, способствующих математическому и экономическому развитию обучающихся 9 класса. Изучение программы вырабатывает чёткие представления о сути экономических явлений и их взаимосвязи, умений выражать суждения по экономическим вопросам, подтверждённые фактами, обретение опыта в анализе конкретных экономических ситуаций и формирование практических навыков принятия экономических решений, аналитически проверенных средствами математики.

В результате изучения курса по выбору «Математические задачи в экономике» обучающиеся получают возможность:

знать и понимать:

- экономическую теорию, ее проблемы и закономерности;
- природу и сущность рассматриваемых экономических процессов;
- основные категории экономики: товар, деньги, прибыль, финансы и т.д.
- основные понятия и термины, связанные с экономикой;
- экономические тенденции, происходящие в нашей стране и во всем мире;

уметь:

- объяснять, на основе какого математического аппарата основано содержание конкретной экономической задачи или ситуации;
- правильно применять основные категории, понятия, наиболее употребляемые формулы;
- извлекать информацию из таблиц и графиков, анализировать полученные данные;
- решать основные задачи на вычисление прибыли, себестоимости, рентабельности, величины налога, простых и сложных процентов и др.

В качестве итоговой формы контроля, подводящей изучение курса к логическому завершению, предлагается защита рефератов.

Для проверки самостоятельной работы обучающихся проводится контрольная работа, выполнение вариативных заданий.

Промежуточная аттестация – зачет, который выставляется по результатам освоения 7 глав.

В процессе изучения дисциплины, при реализации различных видов контактной и самостоятельной работы, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используются следующие образовательные технологии:

- технология развития критического мышления (при сравнении различных подходов, теорий, выделении причинно-следственных связей);
- технология интерактивного обучения (при проведении занятий в интерактивной форме);
- технология проблемного обучения (при проведении практических занятий);
- информационно-коммуникационные технологии (компьютерное тестирование, сетевые формы взаимодействия).

Учебно-тематический план

№ занятия	Наименование тем	Кол-во час.	Основные понятия и термины
Глава 1. Классические экстремальные задачи.			
1-2	Наибольшее и наименьшее значение квадратного трехчлена.	2	Квадратный трехчлен, наибольшее значение, наименьшее значение, среднее арифметическое, среднее геометрическое, линейная целевая функция.
3-4	Применение теоремы о среднем арифметическом и среднем геометрическом.	2	
5-6	Практические задачи, приводящие к линейной целевой функции.	2	
Глава 2. Математические формулировки экономических задач.			
7-8	Математическая модель транспортной задачи. Математическая модель задачи составления производственного плана.	2	Модель транспортной задачи, производственный план, задача составления смеси, задача линейного программирования.
9-10	Математическая модель задачи составления смеси. Каноническая форма задач линейного программирования.	2	
Глава 3. Определение неотрицательных решений системы линейных уравнений.			
11-12	Метод последовательного исключения переменных при решении системы линейных уравнений. Метод полного исключения переменных.	2	Последовательное исключение переменных, полное исключение переменных, правило прямоугольника, базисное решение.
13-14	Правило прямоугольника. Нахождение базисных решений системы линейных уравнений.	2	
Глава 4. Симплексный метод решения задач линейного программирования.			
15-16	Графический метод решения задач линейного программирования.	2	Графическое решение ЗЛП, симплексный метод.
17-18	Аналитическое введение в симплексный метод. Алгоритм симплексного метода.	2	
19-20	Примеры применения алгоритма симплексного метода.	2	
21-22	Решения задач линейного программирования симплексным методом.	2	
Глава 5. Методы решения транспортной задачи.			
23-24	Основная идея метода. Алгоритм решения транспортной задачи.	2	Транспортная задача.
25-26	Примеры решения транспортных задач.	2	

№ занятия	Наименование тем	Кол-во час.	Основные понятия и термины
Глава 6. Задачи нелинейного программирования.			
27-28	Общая задача нелинейного программирования. Задачи нелинейного программирования с линейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений.	2	Задача нелинейного программирования, нелинейная система ограничений.
29-30	Задачи нелинейного программирования с линейной системой ограничений, но нелинейной целевой функцией. Задачи нелинейного программирования с нелинейной целевой функцией и нелинейной системой ограничений.	2	
31-34	Научно-практическая конференция. (Защита рефератов).	4	
Итого:		34	

Приведем примерные планы некоторых видов учебных занятий.

Занятие № 1-6 (6 ч.)

Тема: Классические экстремальные задачи.

Форма проведения: семинар, практическое занятие (решение задач).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Концепция профильного обучения.
2. Роль и место экстремальных задач.

Занятия № 7-10 (4 ч.)

Тема: Математические формулировки экономических задач.

Форма проведения: семинар, практическое занятие (решение задач).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Математическая модель транспортной задачи.
2. Математическая модель задачи составления производственного плана.
3. Математическая модель задачи составления смеси.
4. Каноническая форма задач линейного программирования.

Занятие № 11-14 (4 ч.)

Тема: Определение неотрицательных решений системы линейных уравнений.

Форма проведения: семинар, практическое занятие (решение задач).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Метод последовательного исключения переменных при решении системы линейных уравнений.
2. Метод полного исключения переменных.
3. Правило прямоугольника.
4. Нахождение базисных решений системы линейных уравнений.

Занятие № 15-22 (8 ч.)

Тема: Симплексный метод решения задач линейного программирования.

Форма проведения: семинар, практическое занятие (решение задач).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Графический метод решения задач линейного программирования.
2. Аналитическое введение в симплексный метод. Алгоритм симплексного метода.
3. Примеры применения алгоритма симплексного метода.
4. Решения задач линейного программирования симплексным методом.

Занятия № 23-26 (4 ч.)

Тема: Методы решения транспортной задачи.

Форма проведения: семинар, практическое занятие (решение задач)

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Основная идея метода.
2. Алгоритм решения транспортной задачи.
3. Примеры решения транспортных задач.

Занятия № 27-34 (8 ч.)

Тема: Задачи нелинейного программирования.

Форма проведения: семинар, практическое занятие (решение задач).

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Типовые примеры применения.
2. Виды задач нелинейного программирования.
3. Безусловная оптимизация с одной или несколькими переменными.

В ходе зачета (решение задач) определить, какие практические навыки и полезные умения получили обучающиеся.

Список использованных источников

1. Зубарев, Ю.М. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации (Теория игр для всех): учебное пособие / Ю.М. Зубарев, С.В. Косаревский. – СПб.: Лань П, 2016. – 624 с.
2. Иродов, И.Е. Математическая теория игр и приложения: учебное пособие КПП / И.Е. Иродов. – СПб.: Лань КПП, 2016. – 448 с.
3. Колесник, Г.В. Теория игр с приложениями к моделированию экономических систем / Г.В. Колесник. – М.: Ленанд, 2017. – 256 с.
4. Сигал, А.В. Теория игр и ее экономические приложения: учебное пособие / А.В. Сигал. – М.: Инфра-М, 2017. – 413 с. – Текст: электронный.
5. Теремов, А.В. Элективные курсы в профильном обучении школьников: учебное пособие / А.В. Теремов. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017. – 120 с. – ISBN 978-5-4263-0563-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75832.html> (дата обращения: 05.06.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования. – URL: <http://fpu.edu.ru/fpu/> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Цулина, И.В. Элективные курсы в системе школьного математического образования / И.В. Цулина. // Молодой ученый. – 2009. – № 11 (11). – С. 326-327. – URL: <https://moluch.ru/archive/11/697/> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
8. Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область «Математика» / Министерство образования РФ – Национальный фонд подготовки кадров. – URL: <http://window.edu.ru/resource/006/28006> – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

ЛАВРИЩЕВА Анастасия Витальевна

студент

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут*

МИТЮЩЕНКО Елена Вячеславовна

старший преподаватель, научный руководитель

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут*

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В 7-9 КЛАССАХ

***Аннотация.** В статье затрагиваются некоторые вопросы обучения решению алгебраических уравнений в курсе алгебры 7-9 классов. Рассмотрены элементы обучения в разрезе формирования исследовательских компетенций обучающихся. Приведены примеры задач, акцентированных на формировании исследовательских компетенций.*

***Ключевые слова:** алгебраические уравнения, исследовательская компетенция, многоступенчатая задача, исследовательская деятельность.*

LAVRISHCHEVA Anastasia Vitalievna

student

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut*

MITYUSHCHENKO Elena Vyacheslavovna

senior lecturer, scientific adviser

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut*

«SOME ISSUES OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE WHEN TEACHING THE SOLUTION OF ALGEBRAIC EQUATIONS IN GRADES 7-9»

***Annotation.** The article touches upon some issues of teaching the solution of algebraic equations in the algebra course of grades 7-9. The elements of training in the context of the formation of students' research competencies are considered. Examples of tasks focused on the formation of research competencies are given.*

***Keywords:** algebraic equations, research competence, multi-stage task, research activity.*

Формирования исследовательской компетенции обучающихся является важной задачей, успешное решение которой способствует полноценному получению современных школьных знаний [2]. Особое внимание для этого следует обращать на содержание и организация занятий. «Отбирая материал и продумывая приемы, которые будут использованы на уроке, прежде всего, следует оценивать их с точки зрения возможности возбудить и поддерживать интерес к предмету» [3].

Для обучающихся в 7-9 классах уже необходим некий «фундамент» знаний, опираясь на который обеспечивается успех в исследовательской деятельности. Выделим несколько аспектов для такого «фундамента».

1. Систематическое развитие и совершенствование навыков проведения вычислений.

Безусловно, это очень важный аспект для формирования и развития исследовательской компетенции. Ведь вычислительные ошибки не только приводят к неверным ответам, но и не позволяют полноценно проводить анализ и исследование уравнений и задач. Поэтому, приемы быстрого счета, способы извлечения корней и т.д. очень важны.

2. Твердые знание теорем, математических формул и правил проведения преобразований.

В качестве инструмента по закреплению теоретических знаний можно использовать математические диктанты к соответствующим разделам текущей программы.

Рассмотрим далее задачу исследовательского характера на знание свойств и особенностей целых/натуральных чисел для обучающихся в 7-9 классах, которые впоследствии полезны для решения алгебраических уравнений.

Задача 1 (7-8 классы)

Покажите, что числовая разность $9^{2021} - 7^{2022}$ кратна числу 10.

Решение. Для решения задачи на делимость обучающиеся определяют цифры, на которые оканчиваются соответствующие степени входящих в задачу натуральных чисел. Четные степени числа 9 оканчиваются на 1, нечетные – на 9 и число 9^{2021} оканчивается на 9.

Представим число 7^{2022} в виде:

$$7^{2022} = (7^4)^{505} \cdot 7^2 = (2401)^{505} \cdot 49$$

Таким образом, степень 2022 числа 7 также оканчивается на 9. Следовательно, разность

$$9^{2021} - 7^{2022}$$

оканчивается на $9 - 9 = 0$, и, значит, эта разность делится на 10.

3. Развитие учебно-исследовательских навыков на практике.

Представляется эффективным применение на занятиях универсальных подходов к исследованию задач. Это требует знания и понимания структуры уравнения, основных методов решения. Приведем несколько задач исследовательского характера на решение уравнений в целых/натуральных числах.

Задача 2 (8-9 классы)

Решить уравнение в целых числах:

$$6xy = 2x + 3y$$

Решение. Приведем два способа решения, которые могут выбрать обучающиеся. Первый способ связан с разложением на множители:

$$6xy = 2x + 3y \Leftrightarrow (2x - 1)(3y - 1) = 1$$

Произведение двух целых чисел может равняться 1 лишь если:

$$\begin{cases} 2x - 1 = 1 \\ 3y - 1 = 1 \end{cases}, \quad \begin{cases} 2x - 1 = -1 \\ 3y - 1 = -1 \end{cases}$$

В целых числах решение имеет лишь вторая систем:

$$x = 0, \quad y = 0$$

Вторым способом, делим уравнение на $6xy$:

$$\frac{1}{2x} + \frac{1}{3y} = 1$$

Заметим, что деление возможно лишь если $x \neq 0$ и $y \neq 0$. При этом очевидно, что $x = 0$, $y = 0$ является решением задачи.

Учитывая, что при $|x| \geq 1$, $|y| \geq 1$:

$$-\frac{1}{2} \leq \frac{1}{2x} \leq \frac{1}{2}, \quad -\frac{1}{3} \leq \frac{1}{3y} \leq \frac{1}{3} \quad \text{и} \quad -\frac{5}{6} \leq \frac{1}{2x} + \frac{1}{3y} \leq \frac{5}{6}$$

и равенство числу 1 невозможно:

$$\frac{1}{2x} + \frac{1}{3y} \neq 1$$

Технология обучения играет важную роль в процессе проектирования системы задач исследовательской направленности. В качестве такого средства при обучении решению алгебраических уравнений в 7-9 классах можно использовать технологию обучения математике на основе ключевых задач (под авторством Р.Г. Хазанкина) [4].

Оптимальный набор ключевых задач является наиболее важным для достижения положительных результатов в повышении исследовательской компетенции обучающихся.

Задача 3 (8-9 классы)

Найдите действительные решения уравнения:

$$(x + 4)^4 + (x - 2)^4 = 272$$

Решение: Обучающихся подталкиваем к введению новой переменной так, чтобы слагаемые в уравнении стали «симметричными». Для этого принимаем переменную t как среднее арифметическое между $x + 4$ и $x - 2$:

$$t = \frac{x + 4 + x - 2}{2} = x + 1$$

Тогда уравнение принимает вид:

$$(t + 3)^4 + (t - 3)^4 = 272$$

Далее, используем стандартные преобразования:

$$\begin{aligned} & ((t + 3)^2 + (t - 3)^2)^2 - 2(t + 3)^2(t - 3)^2 = 272 \Leftrightarrow \\ & \Leftrightarrow (2t^2 + 18)^2 - 2(t^2 - 9)^2 = 82 \Leftrightarrow t^4 + 54t^2 - 55 = 0 \end{aligned}$$

Находим действительные корни биквадратного уравнения:

$$t^2 = 1, \quad t_1 = -1, \quad t_2 = 1$$

Возвращаясь к переменной x , записываем искомые решения исходного уравнения:

$$x_1 = t_1 - 1 = -2, \quad x_2 = t_2 - 1 = 0$$

Многоуровневые задачи являются еще одним способом формирования исследовательских компетенций обучающихся. К рассмотрению подобных задач можно приурочить проведение проблемных семинаров. Как правило, в рамках подобных семинаров проводятся групповые дискуссии, направленные на поиск оптимальных путей к решению задач. Приведем пример многоуровневой задачи с параметром для 8-9 классов:

Задача 4 (8-9 класс)

Дана система уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 3; \\ x + (a + 1)y = 2a. \end{cases}$$

Для этой системы уравнений возможно сконструировать несколько различных по уровню сложности задач.

1. Базовая задача: при каком значении параметра a система не имеет решений?

2. Усложненная задача: при каком значении параметра a решение системы уравнений задаст на координатной плоскости $(x; y)$ точку, лежащую на окружности радиуса 3?

3. Задача исследовательского характера: при каком значении параметра a выражение $xу$ принимает наибольшее значение и чему оно равно?

Решение: На первом этапе находим решение системы уравнений стандартным методом подстановки [1].

$$x = \frac{a + 3}{a}, \quad y = \frac{2a - 3}{a}.$$

Обучающиеся приходят к очевидному ответу базовой задачи:

$$a = 0$$

Для решения усложненной задачи записываем уравнение окружности на координатной плоскости:

$$x^2 + y^2 = 9,$$
$$\frac{(a+3)^2}{a^2} + \frac{(2a-3)^2}{a^2} = 9.$$

Отсюда получаем: $a = -3$ или $a = 3/2$ и соответствующие решения имеют вид: $(0; 3)$ и $(3; 0)$.

Решение исследовательской задачи сводится к анализу функции xy на максимум:

$$xy = f(a) = \frac{(a+3)(2a-3)}{a^2}.$$

Далее, преобразуем $f(a)$ к виду:

$$f(a) = \frac{2a^2 + 3a - 9}{a^2} = 2 + \frac{3}{a} - \frac{9}{a^2}.$$

Из полученного выражения выделяется полный квадрат:

$$f(a) = \frac{9}{4} - \left(\frac{3}{a} - \frac{1}{2}\right)^2.$$

Очевидно, что наибольшее значение функция $f(a)$ достигается когда:

$$\frac{3}{a} - \frac{1}{2} = 0, \quad a = 6$$

и это значение равно:

$$(xy)_{max} = f(6) = \frac{9}{4}$$

Таким образом, среди методических рекомендаций по формированию исследовательской компетенции обучающихся можно выделить:

- систематическое совершенствование вычислительных навыков;
- закрепление знание теорем, формул и правил;
- применение универсальных подходов к исследованию задач на занятиях, включая понимание структуры уравнений и основных методов их решения.

Список использованных источников

1. Алгебра: учебник для 9 класса / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2016.
2. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
3. Подласый, И.П. Педагогика. Теория и технология обучения: учебник для вузов. – М.: Эксмо, 2015. – 343 с.
4. Халамайзер, А.Я. Из опыта работы Хазанкина Р.Г. // Математика в школе. – 1987. – № 4 – С. 16-21.

САРКИСЯН Татьяна Анатольевна
кандидат педагогических наук, доцент
Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

МАЧУЛИНА Екатерина Игоревна
студент
Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

***Аннотация.** В статье описаны теоретические основы и методические особенности организации самостоятельной работы обучающихся при изучении геометрических объектов и предложены задания для организации самостоятельной работы обучающихся при изучении геометрических объектов, направленные на развитие мышления и закрепление знаний школьников.*

***Ключевые слова:** математика, самостоятельная работа, геометрические объекты, методы, задания.*

SARKISYAN Tatiana Anatolyevna
candidate of pedagogical sciences, associate professor
budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

MACHULINA Ekaterina Igorevna
student
budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN THE STUDY OF GEOMETRIC OBJECTS

***Annotation.** The article describes the theoretical foundations and methodological features of the organization of independent work of students in the study of geometric objects and offers tasks for the organization of independent work of students in the study of geometric objects, aimed at the development of thinking and consolidation of knowledge of schoolchildren.*

***Keywords:** mathematics, independent work, geometric objects, methods, tasks.*

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью всего образовательного процесса. На каждом уровне изучения алгебры и геометрии самостоятельная работа играет важную роль. Если говорить о самостоятельной работе в целом при изучении алгебры и геометрии, можно выделить определение Б.П. Есипова «Самостоятельная работа учащихся, включаемая в процессе обучения – это такая работа, которая выполняется без непосредственного участия учителя, но по его заданию в специально предоставленное для этого время; при этом учащиеся сознательно стремятся достигнуть поставленной в задании цели, употребляя свои усилия и выражая в той или иной форме результат умственных или физических действий» [1, С. 7], так можно сделать вывод, что самостоятельная работа – это деятельность каждого ученика, выполняемая без помощи учителя, направленная на определенный результат.

Большой вклад в развитие методики обучения математики, а также в развитие организации самостоятельной работы на уроках геометрии, внесли выдающиеся педагоги: Г.И. Саранцев, Б.П. Есипов, В.А. Гусев и множество других ученых. Проводя свои исследования, ученые доказали, что при самостоятельном изучении отдельных аспектов школьники развивают мышление и, в большей степени, творческие способности.

При изучении геометрических объектов у обучающихся развивается пространственное мышление, они представляют геометрические фигуры не только в двухмерном пространстве, но и в трехмерном, связывая данные объекты с предметами из жизни.

Актуальность данной работы заключается в том, что при изучении геометрических фигур обучающиеся с интересом выполняют работу самостоятельно, потому что, зачастую, эта работа связана с творчеством: создание объемных фигур из подручных средств, создание интересных чертежей, рисование данных фигур в инсталляции. Обучающиеся не только получают удовольствие от процесса, но и самостоятельно выделяют некоторые свойства создаваемой фигуры, изучают ее, чтобы добиться максимально правдоподобного результата [2, С. 193].

В наше время в образовании активно используются цифровые учебные материалы, за счет которых можно организовать не менее интересную самостоятельную работу при изучении геометрических объектов.

Но на практике многие учителя сталкиваются с проблемой организации самостоятельной работы на уроках геометрии, в частности, при работе с геометрическими объектами.

Для того чтобы организовать продуктивную и познавательную самостоятельную работу, нужно изучить не только определение «самостоятельная работа», но и ее виды, а также методические особенности на которые стоит обратить внимание при организации самостоятельной работы.

В книге «Самостоятельная работа учащихся на уроках» Б.П. Есипов выделяет виды самостоятельных работ обучающихся, применяемых в разных звеньях учебного процесса.

Рассмотрим каждый из них в таблице 1 [1, С. 35-214].

Таблица 1

Виды самостоятельных работ обучающихся

Самостоятельные работы, применяемые с целью получения новых знаний	При изложении материала по теме учителем
	Работа с учебником
	Приобретение новых знаний без предварительного изложения их учителем
Самостоятельные работы обучающихся на основе приобретенных знаний	Упражнения, направленные на формирования умений
	Решение и составление задач
	Сочинения
	Доклады
Самостоятельные работы в целях повторения и проверки знаний, умений и навыков обучающихся	Практические работы
	Направленные на повторение
	Направленные на проверку знаний и умений

После рассмотрения данного материала можно сделать вывод, что правильная организация самостоятельной работы на уроках математики способствует развитию самостоятельности, что влияет на способности и личность обучающегося. Самостоятельная работа помогает обучающимся развивать навыки работы переработки и поиска информации, действовать не по образцу и самое главное развивает творческую составляющую личности.

При подготовке к уроку, где предполагается самостоятельная работа обучающихся нужно обязательно обращать внимание на виды самостоятельных работ, продумывать методы, формы и средства работы, чтобы урок был познавательным, интересным и развивал логику и мышление обучающихся.

В таблице 2 представлены эффективные методы организации самостоятельной работы на уроках математики и их виды.

Методы организации самостоятельной работы на уроках математики и их виды

<i>Методы</i>	<i>Виды</i>
Репродуктивные	пересказ учебного материала, выполнение упражнения по образцу, лабораторная работа по инструкции, упражнения на тренажерах.
Проблемно-поисковые	учебная дискуссия, лабораторная поисковая работа (предшествующая изучению материала), организация коллективной мыслительной деятельности в работе малыми группами, организационно-деятельностная игра, исследовательская работа.
Творческо-репродуктивные	вариативные упражнения, анализ производственных ситуаций, деловые игры.

Можно увидеть, что методы, которые используются при изучении математики имеют не только поисковый, но и творческий характер, что является важным аспектом самостоятельной работы обучающихся.

Важной составляющей в организации самостоятельной работы обучающихся являются средства обучения.

Средствами обучения на уроках геометрии являются учебные пособия, дидактические материалы, иллюстративные модели геометрических фигур, различные видеофайлы, онлайн-тренажеры [3].

Средства обучения могут быть разнообразными, что непосредственно зависит от дидактических задач и изучаемого материала, начиная с чертежей в учебниках и чертежей на доске, заканчивая объемными моделями созданными учащимися, например, в GeoGebra.

На основе определения Б. П. Есипова, видов самостоятельной работы и методов для ее организации, у учителя получится более качественно организовать самостоятельную работу обучающихся при изучении геометрических объектов.

На основе теоретического материала, нами были разработаны задания для организации самостоятельной работы по теме «Сумма углов треугольника».

Данная тема включена в учебно-методический комплекс «Геометрия», автором которого является Л.С. Атанасян и другие, она входит в главу «Соотношение между сторонами и углами треугольника» и изучается в седьмом классе. На нее авторы учебно-методического комплекса выделяют два часа [4].

Отталкиваясь от количества часов выделяемых на данную тему, мы разработали задания для организации самостоятельной работы на уроке «открытия» нового знания [5].

Отталкиваясь от видов самостоятельных работ, которые были рассмотрены ранее, мы уделили особое внимание этапу «открытия» нового знания.

На данном этапе было решено организовать самостоятельную работу, которая будет направлена на самостоятельное открытие теоремы о сумме углов треугольника.

Рекомендации для учителя по организации самостоятельной работы. Задание № 1.

Для создания проблемной ситуации, учитель может спросить у обучающихся, существуют ли треугольники с заданными углами. Градусные меры углов учитель может определить самостоятельно.

Мы предлагаем выбрать такие градусные меры углов, чтобы сумма углов в первом и втором треугольнике была равна ста восьмидесяти градусам, в третьем треугольнике была меньше ста восьмидесяти градусов, а в четвертом больше.

Обучающиеся могут отвечать по-разному, но не смогут доказать свою точку зрения. После высказанных предположений учитель может предложить обучающимся с помощью транспортира и линейки начертить данные треугольники. После выполнения чертежей, ученики увидят, что от градусной меры углов зависит, существует треугольник, либо нет. Теперь следует направить их непосредственно на «открытие» знания.

После проведения данной самостоятельной работы учитель может рассмотреть материал учебника, а может предложить обучающимся попробовать доказать выведенную теорему.

Задание № 1 относится к самостоятельным работам, которые применяются с целью получения новых знаний, в данном случае – это самостоятельная работа, которая нацелена на приобретение новых знаний без предварительного изложения их учителем.

Подготовленное задание направлено на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов [4]:

Личностные:

– формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию на основе мотивации к обучению.

Метапредметные:

– умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключение и выводы;

– умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки.

Предметные:

– Умение измерять величины углов.

Задание № 1. Начертите с помощью линейки и транспортира данные треугольники:

– $\triangle ABC$, где $\angle A=30^\circ$, $\angle B=60^\circ$, $\angle C=90^\circ$;

– $\triangle KLM$, где $\angle K=50^\circ$, $\angle M=70^\circ$, $\angle L=60^\circ$;

– $\triangle DNF$, где $\angle D=40^\circ$, $\angle N=70^\circ$, $\angle F=60^\circ$;

– $\triangle QNH$, где $\angle Q=30^\circ$, $\angle N=55^\circ$, $\angle H=75^\circ$.

На этапе первичного закрепления, предлагаем использовать задание № 2. Для выполнения данного задания в классе должны быть планшеты для прохождения онлайн-тренажера. Для разработки задания на первичное закрепление использовался онлайн-сервис LearningApps.org. В личном кабинете учитель может создать класс и добавить своих учеников для отслеживания результатов выполнения задания. Задание для этого этапа урока направлено на применение изученной теоремы. Обучающимся нужно определить существует ли или не существует тот или иной треугольник с заданными градусными мерами углов.

После выполнения упражнения каждый обучающийся сможет увидеть допущенные ошибки.

Задание № 2 относится к самостоятельным работам, которые нацелены на проверку приобретенных знаний, в данном случае – это упражнение, направленное на формирование умений.

Данное задание формирует такие предметные результаты, как [4]:

– овладение навыками устных вычислений;

– усвоение знаний о плоских фигурах и их свойствах;

– умение применять изученные знания для решения практических задач.

Задание № 2. «Сумма углов треугольника».

В задании обучающимся нужно определить существуют ли треугольники с заданными углами.

Описание задания: пользуясь теоремой о сумме углов треугольника, определите, существует ли треугольник с данными углами.

Упражнение по теме «сумма углов треугольника» можно увидеть на рисунке 1.



Рис. 1

Нами был изучен теоретический материал разных авторов, которые занимались изучением самостоятельной работы обучающихся. На основе изученного материала были разработаны задания для организации самостоятельной работы на уроке «открытия» нового знания по теме «сумма углов треугольника». Предложенные задания способствуют формированию у обучающихся предметных, метапредметных и личностных результатов, а также активизируют познавательную деятельность.

Список использованных источников

1. Есипов, Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. – М.: Учпедгиз, 1961. – 239 с.
2. Методика обучения геометрии: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Гусев, В.В. Орлов, В.А. Панчишина и др.; под ред. В.А. Гусева. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с. – ISBN 5-7695-0769-1.
3. Средства обучения математике // Студенческий научный форум. – URL: <https://scienceforum.ru/2020/article/2018018856> (дата обращения: 01.04.2022).
4. Геометрия. Рабочая программа к учебнику Л.С. Атанасяна и других. 7-9 классы: пособие для учителей общеобразов. учреждений / В.Ф. Бутузов. – 2-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2013. – 31 с. – ISBN 978-5-09-026874-5.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: текст с изм. и доп. на 2018 г. / М-во образования и науки РФ. – 6-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2018. – 53 с. – (Стандарты второго поколения). – ISBN 978-5-09-022995-1. – Текст: непосредственный.

САВЧУК Александра Николаевна

студент

Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

Научный руководитель:

СУХАНОВА Наталья Владимировна

кандидат педагогических наук, доцент

Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ

***Аннотация.** В статье представлены теоретические основы использования самостоятельной работы обучающихся VII-IX классов на уроках алгебры. Представлен разработанный комплекс упражнений для самостоятельной работы обучающихся.*

***Ключевые слова:** алгебра, самостоятельная работа, комплекс упражнений.*

SAVCHUK Alexandra Nikolaevna

student

budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

Scientific adviser:

SUKHANOVA Natalia Vladimirovna

candidate of pedagogical sciences, associate professor,
budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN ALGEBRA LESSONS

***Annotation.** The article presents the theoretical foundations of the use of independent work of students of grades VII-IX in algebra lessons. A set of exercises for independent work of students has also been developed.*

***Keywords:** algebra, independent work, a set of exercises.*

Умение обучающихся самостоятельно овладевать знаниями, умениями и применение их на практике способствуют развитию активности, внимания и размышления. Самостоятельная работа играет при обучении математике важную роль, ведь осознание и овладение приводят к внутреннему достижению обучающегося. Степень роста знаний, обучающихся можно измерить способностью самостоятельно набирать новые знания и применять их на практике.

Самостоятельную работу обычно рассматривают как средство, которое способствует развитию углубленных знаний, активности и самостоятельности школьников, так же развития их умственных способностей.

К размышлениям по представленной теме обращались в своих трудах различные научные деятели, такие как Бабанский Ю.К., Данилов М.А., Есипов Б.П., Лернер И.Я., Махмутов М.И., Огородников И.Т., Пидкасистый П.И., Скоткин М.Н. и др. Теме самостоятельной работы обучающихся посвящены исследования таких психологов как Богоявленский Д.Н., Гальперин П.Я., Давыдов В.В., Занков Л.В., Матюшкин А.М., Менчинская Н.А., Леонтьев А.Н. и др.

Сущность понятия «самостоятельная работа», ее цели, задачи, функции, формы и методы организации в процессе обучения полно и глубоко проанализированы в исследованиях Гарунова М.Г., Королькова Б.Е., Нильсона О.А., Орловского В.Г., Пидкасистого П.И., Цукарь А.Я., Чиканцевой Н.И. и др.

Включение самостоятельной работы в процесс обучения алгебры ориентирует школьников на преобразование информации, разбор и погружение в изучаемые понятия, улучшается восприятие изучаемого материала. Организация самостоятельной работы на уроках алгебры особенно актуальна во время онлайн обучения, ведь большую часть материала обучающиеся изучают самостоятельно, и от верной организации собственной работы зависит уровень знаний школьников. Много в усвоении материала связано с организацией учителем самостоятельной работы детей: необходимо свести к минимуму разъяснения и пояснения, посвятив все остальное время управлению работой каждого ученика с новым материалом.

Само понятие «самостоятельная работа» имеет несколько смысловых значений в дидактике. Иногда она представляет из себя формы и методы организации обучения, в которых прослеживается деятельность учителя и обучающихся. В других же случаях имеет форму упражнения, для самостоятельного выполнения обучающимися без учителя. Один из ведущих педагогов Пидкасистый П.И. рассматривает следующее определение: «Самостоятельная работа – это не форма организации учебных занятий и не метод обучения. Её правомерно рассматривать скорее, как средство вовлечения учащихся в самостоятельную познавательную деятельность, средство ее логической и психологической организации» [2]. Самостоятельная работа может быть осуществлена индивидуально, в группах, фронтально, так же в домашних условиях. В следствии чего можно выделить ее следующие главные признаки:

- отведение времени на работу;
- формулировка задания учителя;
- отсутствие участия не только учителя, но и других лиц;
- достижение цели собственными умственными усилиями обучающегося.

Проанализировав работы Пидкасистого П.И., Зимней И.А, Есипова Б.П. были выделенные следующие формы организации самостоятельной работы:

1. Индивидуальная (обучающиеся выполняют свое личное задание).
2. Фронтальная (обучающиеся выполняют одинаковое задание).
3. Групповая (группа, состоящая из 3-ех и более обучающихся выполняют задания одного формата и отличные).
4. Коллективная (каждый обучающийся выполняет свою часть работы от общего задания).

Опираясь на изученное нами, был разработан комплекс упражнений для организации самостоятельной работы обучающихся 9 класса по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной». В данный комплекс вошли задания различных типов самостоятельной работы. Приведем примеры некоторых из них.

1) *Воспроизводящие упражнения.*

Данные упражнения нацелены на закрепление способа решения уравнений.

Формулировка упражнения: определите верную последовательность действий при решении уравнения и неравенства с одной переменной.

$$\frac{4x-1}{2} - x > 3x + 2,$$
$$x^4 - 24x^2 - 25 = 0.$$

2) *Реконструктивно-вариативные упражнения.*

Цель упражнений данного типа: научить обучающихся самостоятельно определять способы решения представленных уравнений на полученных ранее знаниях.

Формулировка упражнения: определите вид представленных уравнений и найдите их корни.

$$\frac{2}{3}y + \frac{7}{8} = \frac{5}{6}y - \frac{1}{4}$$
$$3x^2 + 7x - 6 = 0,$$
$$|3x - 5| = 0,$$
$$2x^2 + 8 = 0,$$
$$\frac{2}{2-x} + \frac{1}{2} = \frac{4}{x(2-x)},$$
$$\sqrt[6]{x-3} = 2,$$

$$\log_2(x+4) + \log_2(2x+3) = \log_2(1-2x).$$

3) *Творческие упражнения.*

Цель: развить навыки работы с теоретическим материалом и вычленение главной информации.

Формулировка упражнения: найдите и изучите теоретический материал по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной». Создайте памятку для решения уравнений данного типа.

Самостоятельная работа обучающихся имеет огромный потенциал при изучении алгебры в VII-IX классах. Комплекс упражнений по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной» для обучающихся 9 класса пополнит методический арсенал любого педагога-математика и окажет помощь в организации самостоятельной работы школьников.

Список использованных источников

1. Андреев, В.И. Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития [Текст] / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 608 с.
2. Пидкасистый П.И. Самостоятельная деятельность учащихся в обучении: учебное пособие (Единство и особенности овладения учащимися знаниями и методами самостоят. познават. деятельности) [Текст] / П.И. Пидкасистый. М-во просвещения РСФСР. Моск. гос. пед. ин-т им. В.И. Ленина. – Москва: [б. и.], 1978. – 77 с.
3. Ёсипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках [Текст] / Б.П. Ёсипов. – М.: Учпедгиз, 1961. – 212 с.

УЛЯШОВА *Нина Георгиевна*
кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»

СУРМАЧ *Юлия Александровна*
магистр 2 года обучения
ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»

ШИХАНОВА *Мария Анатольевна*
магистр 2 года обучения
ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»

К ВОПРОСУ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К СДАЧЕ ОСНОВНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

***Аннотация.** Сдача экзамена по математике учащимися 9 классов средних образовательных организаций обуславливает необходимость формирования у обучаемых фундаментальных знаний, умений и навыков по решению математических задач. При этом особое значение имеют диагностические тестирования учащихся на раннем периоде обучения.*

***Ключевые слова:** предварительное диагностическое тестирование школьников, основной государственный экзамен по математике.*

ULYASHOVA *Nina Georgievna*
candidate of Physical and Mathematical Sciences, Assoc
FGBOU VO "SGU im. Pitirim Sorokin"

SURMACH *Yulia Alexandrovna*
master 2nd year Pitirim Sorokin"

SHIKHANOVA *Maria Anatolievna*
master 2nd year Pitirim Sorokin"

ON THE ISSUE OF PREPARING STUDENTS FOR THE MAIN STATE EXAM IN MATHEMATICS

***Annotation.** Passing an exam in mathematics by students of grade 9 of secondary educational organizations necessitates the formation of fundamental knowledge, skills and abilities in students in solving mathematical problems. At the same time, diagnostic testing of students in the early period of education is of particular importance.*

***Keywords:** preliminary diagnostic testing of schoolchildren, the main state exam in mathematics*

Основной государственный экзамен (ОГЭ) – это итоговый экзамен за курс основного общего образования в России. Он служит для контроля знаний, полученных учащимися за 9 лет обучения, а также для приёма в учреждения среднего профессионального образования (колледжи и техникумы). Сдача ОГЭ – это ответственный момент для учащихся девятых классов, поскольку от его результата зависит их будущее – смогут ли они продолжить в школе или поступить в какое-либо учреждение среднего профессионального образования и получить профессию. Педагогический опыт показывает, что достаточно большая часть учащихся испытывает значительное психологическое напряжение, а некоторые даже страх, перед этим испытанием. Поэтому учителю очень важно помочь учащимся девятых классов преодолеть эти трудности.

В течении учебного года школьникам полезно выполнять работы в форме ОГЭ, которые помогут учителю провести диагностику их знаний по разделам математики и геометрии, включенным в этот экзамен.

В (9«к») классе Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 18» г. Сыктывкара авторами статьи были проведены три диагностические работы по математике. На выполнение работы было выделено 235 минут. Варианты работ

были представлены в форме основного государственного экзамена [1]. Задания с 1 по 19 оценивались по одному баллу, а начиная с задания 20-26 в 2 балла, учащийся может набрать 31 максимальный первичный балл, но при этом положительная оценка учитывается при выполнении не менее двух заданий по модулю геометрии.

Первая диагностическая работа была проведена в сентябре текущего года, результаты этой работы проиллюстрированы на рисунке 1. В ходе данной работы были выявлены типичные ошибки школьников, в результате были проведены дополнительные занятия, а также консультации с учащимися.

ФИО	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	итого	отметка	
Ученик 1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
Ученик 2	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	13	3
Ученик 3	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13	3
Ученик 4	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2
Ученик 5	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3
Ученик 6	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	10	3
Ученик 7	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2
Ученик 8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
Ученик 9	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3
Ученик 10	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	3
Ученик 11	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	15	2
Ученик 12	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
Ученик 13	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2
Ученик 14	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11	3
Ученик 15	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2
Ученик 16	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
Ученик 17	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
Ученик 18	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	2	0	2	0	0	0	17	4

Рис. 1. Результаты диагностической работы № 1

Далее была проведена вторая диагностическая работа, которая показала, что результаты стали лучше. Как первая, так и вторая работы выявили, что ошибки были больше допущены в заданиях под номерами 5, 8, 13, 16 и 18. Поэтому учитель стал проводить не только дополнительные занятия с учащимися, но и выявил «слабую» группу школьников, кто получил наименьшее количество баллов, с ними была организована совместная работа с группой учащихся, которые получили наибольший балл за диагностическую работу [1].

ФИО	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	итого	отметка	
Ученик 1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10	3
Ученик 2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11	3
Ученик 3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	15	4
Ученик 4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	15	4
Ученик 5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	3
Ученик 6	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
Ученик 7	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	12	3
Ученик 8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2
Ученик 9	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2
Ученик 10	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	2	2	0	0	0	0	15	4
Ученик 11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	13	3
Ученик 12	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	2
Ученик 13	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15	4
Ученик 14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	16	4
Ученик 15	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	15	4
Ученик 16	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	3
Ученик 17	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	8	3
Ученик 18	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	16	4

Рис. 2. Результаты диагностической работы № 2

И уже в третьей диагностической работе были видны положительные результаты школьников.

ФИО	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	итого	отметка	
Ученик 1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
Ученик 2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	3
Ученик 3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11	3
Ученик 4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	3
Ученик 5	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	2
Ученик 6	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
Ученик 7	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	12	3
Ученик 8	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15	4
Ученик 9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Ученик 10	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
Ученик 11	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
Ученик 12	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	14	3
Ученик 13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	2
Ученик 14	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9	3
Ученик 15	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14	3
Ученик 16	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	16	4
Ученик 17	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2
Ученик 18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	19	4

Рис. 3. Результаты диагностической работы № 3

На рисунках 4 и 5 в отдельности проиллюстрированы результаты учащихся вышеуказанной школы. Анализ результатов проверочной работы показал, что 53% учащихся не справились с заданиями по математике, при этом во второй работе процент стал ниже на 6% (рис. 5).

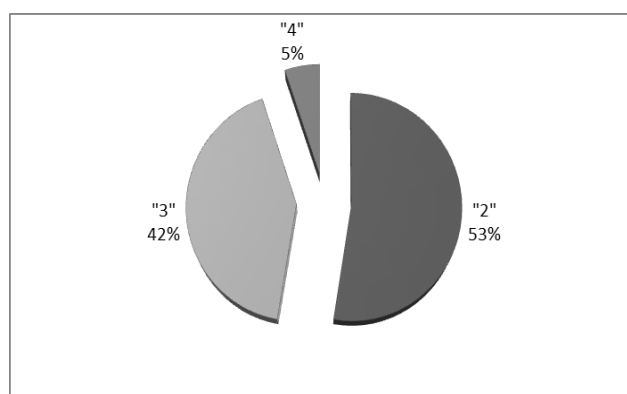


Рис. 4. Иллюстрация результатов первой диагностической работы

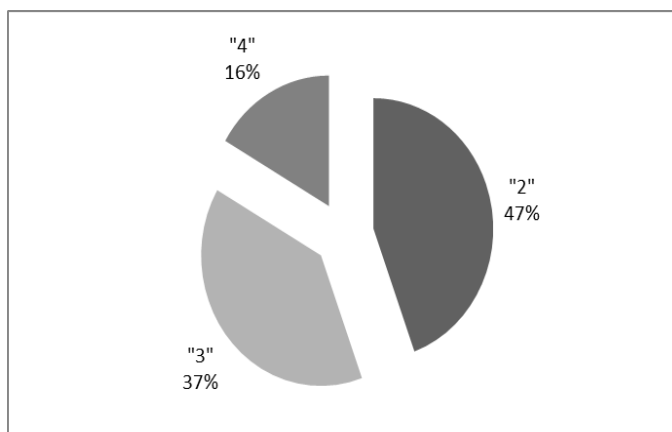


Рис. 5. Иллюстрация результатов второй диагностической работы

На рисунке 6 продемонстрирована иллюстрация третьей диагностической работы, где анализ показал, что своевременная организация работы учителя дала хорошие показатели в диагностической работе.

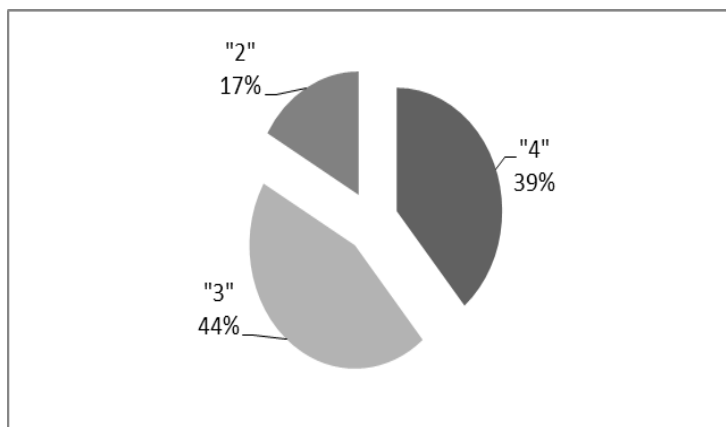


Рис. 6. Иллюстрация результатов третьей диагностической работы

Работа учителя, а именно: проведение дополнительных занятий и совместная работа «сильных» школьников с менее «слабыми» привело к более успешной сдаче диагностических работ, поэтому данное тестирование очень плодотворно проводить на раннем этапе обучения, чтобы выявить пробелы в знаниях учащихся и работать над ними.

Список использованных источников

1. Математика для гуманитариев: учебное пособие: в 2 ч.; под общ. ред. В.А. Попова (соавторы – О.А. Сотникова, М.В. Поспелов, Г.В. Канева). – Сыктывкар: ГАОУ ВПО «Коми республ. академия гос. службы и управления», 2007. – Ч. 1. – 229 с.; 2008 (2-е изд. – 2013). – Ч. 2. – 168 с.
2. Решу ОГЭ: Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://oge.sdangia.ru/> (дата обращения 01.04.2022).

АМАНДУРДЫЕВ Даянч Кемалович

студент направления подготовки
44.03.05 Педагогическое образование
(направленность (профиль) программы: Математика и физика)

КУРИЛЕВА Наталья Леонидовна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры
общеобразовательных дисциплин и методики их преподавания,
факультет общего и профессионального образования,
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ»

Аннотация. В данной статье рассматривается применение интерактивных методов в обучении математике на примере темы «Четырехугольники»: разминка, дискуссия, квест, игра, мозговой штурм, кейс и тренинг. Дается описание и последовательность выполнения заданий, которые формируют целостную картину урока обобщения пройденного материала. А также приводятся результаты анализа эффективности использования интерактивных технологий на уроках математики, которые показывают преимущества урока с использованием интерактивных методов по сравнению с классическим уроком.

Ключевые слова: интерактивные методы, урок, математика, четырехугольники, разминка, дискуссия, квест, игра, мозговой штурм, кейс, тренинг.

AMANDURDIYEV Dayanch Kemalovich

student of the training direction
44.03.05 Pedagogical education
(orientation (profile) of the program: Mathematics and physics)

KURILEVA Natalia Leonidovna

candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department
of General Subjects and Methods of Their Teaching,
Faculty of General and Vocational Education, Mari State University

INTERACTIVE METHODS IN TEACHING MATHEMATICS ON THE EXAMPLE OF THE TOPIC "QUADRILATERALS"

Abstract. The article is devoted to the application of interactive methods in teaching mathematics on the example of the topic "Quadrilaterals". The following methods are considered: warm-up, discussion, quest, game, brainstorming, case and training. The description and sequence of tasks are given, which form a holistic picture of the lesson of generalization of the material passed. The results of the analysis of the effectiveness of the technologies usage in mathematics lessons are also presented. The results convincingly prove the advantages of a lesson with interactive methods compared to a classical lesson.

Keywords: interactive methods, lesson, mathematics, quadrangles, warm-up, discussion, quest, game, brainstorming, case study, training.

Главной миссией модернизации образовательного пространства является обеспечение нового качества школьного образования, отвечающего требованиям современной системы общественных отношений и ценностей. В частности, говорится, что развивающемуся обществу нужны образованные, этичные, предприимчивые и мобильные люди, обладающие развитым чувством ответственности, которые могут принимать важные решения, прогнозировать их возможные последствия и уметь сотрудничать [1, С. 218]. В связи с этим современное направление образования ориентировано на создание целостной системы УУД (универсальных учебных действий), багажа знаний о самостоятельной деятельности и личной ответственности, а также развития компетенций в различных сферах жизнедеятельности обучающихся.

Поэтому при организации учебного процесса целесообразно использование интерактивных технологий, построенных на активном сотрудничестве обучающихся между собой и с учителем [2]. Интерактивное обучение не является чем-то новым, однако оно не находит широкого применения в реальном образовательном пространстве, а иногда и полностью выпадает из арсенала учителя, и пассивный метод становится альтернативой этому, где ученик становится «объектом» обучения.

В интерактивном обучении учителю необходимо создавать условия для активного познания и приобретения детьми практического опыта. При этом сам учитель фактически не участвует в работе, а только подсказывает и указывает на ошибки. Но на таких занятиях от учителя требуется гораздо больше активности и креативности, чем на пассивном уроке.

В данной статье мы приводим опыт применения интерактивных методов в обучении математике на уроке обобщения и систематизации знаний по геометрии по теме «Четырехугольники» [3, С. 97] в 8 классе. Для анализа эффективности применения интерактивных методов нами были определены два класса: экспериментальный и контрольный, которые изучали тему у одного учителя. Средний балл оценок у учащихся 4,0 и 4,1 соответственно.

Опишем урок с применением интерактивных методов в экспериментальном классе. На этапе активизации знаний использовался интерактивный метод разминка. Данный метод мы применили для приведения обучающихся в активное «стартовое» состояние. Разминка была организована в парной работе. Сперва учащимся предлагалось сформулировать 2-3 вопроса письменно в своих тетрадях, ответы на которые они точно знают. Потом в парах по очереди проработать данные вопросы, после учитель выборочно спрашивал пару на какие вопросы отвечали. Необходимо было одному ученику сформулировать и вопрос, и ответ. На разминке ещё использовали метод дискуссия для решения спорных ответов обучающихся с помощью обсуждения.

Следующим этапом была постановка цели и задачи урока, где мы дали обучающимся небольшую проблемную задачу (разделить многоугольники на две группы).

После данного этапа мы разделили класс на мини группы, для прохождения квеста. Рассказали обучающимся какие будут остановки (задания), мотивируя их для прохождения данного квеста и, следовательно, достижения определенного результата.

Первое задание было направлено на то, чтобы обучающиеся вспомнили все виды четырехугольников. Для этого мы дали каждой команде по одной прямой линии на доске, после чего члены команды по очереди подходили к нему и добавляли туда по одной линии. Цель данного задания – чтобы все пять видов четырехугольников были на выделенном участке доски. А также все они должны были касаться друг друга, но не одна фигура не должна находиться внутри другой фигуры. Но прежде чем приступить к выполнению задания, обучающимся было дано время для мозгового штурма, где они обсуждали и генерировали максимальное количество идей для решения задания.

Второе задание было направлено на проверку знаний о свойствах четырехугольников. Для этого мы организовали интеллектуальную игру, где обучающиеся должны были сопоставить рисунки четырехугольников с их свойствами, признаками к ним и распределить на соответствующем игровом поле.

Третье задание проверяло умения применить теоретические знания в жизненной ситуации. Для этого были составлены кейсы, где обучающимся надо было решить реальные ситуационные проблемы. Приведем пример кейса: «Представьте, что в результате кораблекрушения вы попали на необитаемый остров. Чтобы где-то жить, вы должны построить хижину. Для этого необходимо отметить на местности участок прямоугольной формы. У вас только четыре колышка и веревки различной длины. С помощью этих предметов наметьте участок прямоугольной формы».

Четвертое задание проверяло умение решать расчетные задачи по разделу четырехугольники. Для этого мы применили метод тренинг с целью совершенствования навыков решения задач, где были использованы различные задания, взятые из учебника [3, С. 97]. В тренинге учитывалась быстрота и правильность решения задач.

В контрольном классе данный урок был построен в основном на вопросно-контрольном методе, где все вопросы задавал учитель. Обучающиеся после повторения тем, решали такие же задачи, но только у доски.

Для анализа эффективности использования интерактивных методов на уроках математики был разработан тест по пройденному материалу.

Результаты исследования показали, что наилучшего результата при решении теста по пройденному материалу достигли обучающийся 8 «Г» экспериментального класса, которые принимали участие на уроке с использованием интерактивных методов. Их средний балл был равен 79 баллов (рис. 1). А средний балл 8 «Д» контрольного класса, которые принимали участие в традиционном уроке был равен 64 баллов (рис. 2).

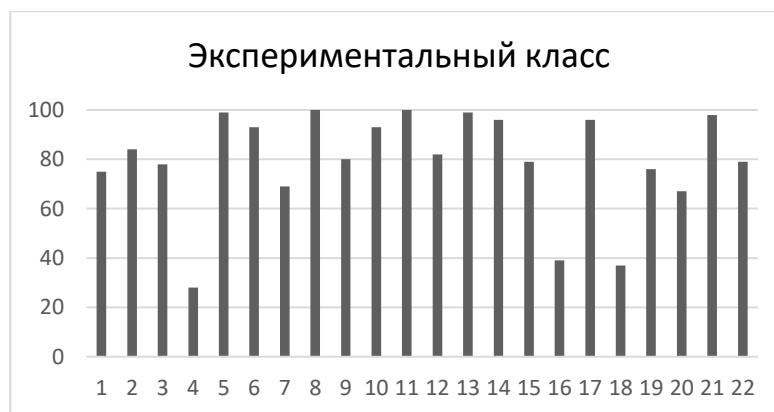


Рис. 1. Распределение баллов по результатам тестирования учеников 8 «Г» класса



Рис. 2. Распределение баллов по результатам тестирования учеников 8 «Д» класса

На основании рефлексии, проведенной в конце урока, и наблюдений за обучающимися в процессе учебной деятельности, а также опираясь на результаты исследования мы можем сделать вывод, что использование интерактивных технологий на уроках математики влияют на активность обучающихся в процессе обучения и, следовательно, на их учебные результаты. Образовательный процесс при правильном использовании интерактивных методов и приемов, становится индивидуальным, учитывающим особенности личности, интересы каждого ученика. Следовательно, можно утверждать, что интерактивные методы при изучении математики помогают достичь основную цель образования – воспитание и обучение личности.

Список использованных источников

1. Сагумбаева Е.И. Проблема формирования ценностной ориентации студентов / Е.И. Согумбаева, К. Байдачная // Экономика и управление: Анализ тенденций и перспектив развития. – 2013. – № 7-1. – С. 217-222.
2. Интерактивные методы обучения в рамках ФГОС. – URL: <https://www.xn--d1abkefqip0a2f.xn--p1ai/index.php/region/item/1979--309> (дата обращения 04.04.2022).
3. Геометрия. 7-9 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Л.С. Атаноян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кармацев и др. – М.: Просвещение, 2014. – 383 с.

Раздел 2.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ВУЗЕ

АСМЫКОВИЧ Иван Кузьмич

кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

БОРКОВСКАЯ Инна Мечиславовна

кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

ПЫЖКОВА Ольга Николаевна

Кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. Статья посвящена обсуждению современного положения в преподавании математических дисциплин для инженерного образования. Отмечены плюсы и минусы электронного обучения, необходимость использования информационных ресурсов по новым направлениям прикладной математики, описано использование электронных учебно-методических комплексов.

Ключевые слова: математика, преобразования программ, электронное обучение, электронные учебно-методические комплексы.

ASMYKOVICH Ivan Kuzmich

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

BORKOVSKAYA Inna Mechislavovna

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

PYZHKOVA Olga Nikolaevna

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Belarusian State Technological University,
Minsk, Belarus

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICS

Annotation. The article is devoted to the discussion of the current situation in the teaching of mathematical disciplines for engineering education. The pros and cons of e-learning, the need to use information resources in new areas of applied mathematics are noted, the use of electronic educational and methodological complexes is described.

Keywords: mathematics, program transformations, e-learning, electronic educational and methodical complexes.

Переход на новый этап технологической революции во всем мире требует нового подхода к уровню образования субъектов хозяйствования, особенно инженерно-технического и руководящего персонала. Ясно, что фундаментальные науки и, в частности, математика в этом подходе должна быть не на последних ролях. Это было четко подчеркнуто в выступлении президента России В.В. Путина на онлайн встрече со студентами университетов по случаю Дня российского студенчества 25 января 2022 года, которая была полностью посвящена математике, ее современному использованию в науке и технологиях. Для справедливости следует отметить, что высказанные мысли далеко не новы, но, возможно, впервые изложены конкретно на таком уровне. Математика призвана стать существенным сегментом инструментальной базы технологической революции и, кроме того, активно участвовать в формировании интеллектуального потенциала самих субъектов современности. Времена, когда математику представляли только в чисто технико-технологическом плане, в виде востребованного обществом инструмента его практически-преобразовательной деятельности, ушли в прошлое. В современную информационно насыщенную эпоху резко возросла потребность в креативной, интеллектуально развитой личности. Разумеется, что наряду с другими компетенциями она должна обладать и отвечающими требованиям нашей эпохи компетенциями в области математики: даже в повседневности сегодня практически трудно без них обойтись, хотя в реальности и обходятся. Математика – это не только универсальный язык для описания и изучения инженерных объектов и процессов, но и фактор, формирующий стиль мышления специалистов. Математика ставит проблемы, решение которых требует усилий мысли, упорства, воли и других качеств личности.

К сожалению, реальные преобразования типовых и учебных программ среднего и высшего специального образования не очень соответствуют идеям фундаментальности образования [3]. По всем инженерным специальностям существенно уменьшают объемы часов по математическим дисциплинам. Отметим, что целый ряд весьма необходимых для высшего образования инженеров разделов математики отсутствуют в современных учебных планах. Ранее для ряда инженерных специальностей был отдельный курс «Методы оптимизации» или «Математическое программирование». Л. Эйлер писал: «Так как здание всего мира совершенно и возведено премудрым Творцом, то в мире не происходит ничего, в чем не был бы виден смысл какого-нибудь максимума или минимума». Мы же сейчас убираем из курса высшей математики задачи на условный экстремум, проходим мимоходом метод наименьших квадратов (МНК), а о линейном и динамическом программировании даже не упоминаем. А математик Л. Канторович за разработку методов решения задач линейного программирования получил Нобелевскую премию. Далее известно, что из этих задач появилось вариационное исчисление (задача Дидоны и задача о брахистохроне), которое в XX веке привело к разработке теории оптимального управления, открытию принципа максимума Л.С. Понтрягина и методов синтеза оптимальных управлений. Отметим, что в Китае есть мнение, что решение задачи о брахистохроне, именно, что траекторией наискорейшего спуска является циклоида, знали еще в древности, поэтому крыши китайских фанз часто делали по похожей форме, чтобы капли дождя скатывались наискорейшим образом. А МНК является математической основой для большинства статистических методов и имеет широкое применение в большинстве современных гуманитарных наук. Академик В.И. Арнольд [1], неоднократно отмечал, что вред, наносимый цивилизации такими преобразованиями, сравним с вредом от костров инквизиции в средние века.

Но преподаватели должны работать в тех реальных условиях, в которых они находимся, и здесь существенно использование информационных ресурсов в виде электронных изданий [2, 3]. Известно, что в 2020 году в связи с пандемией коронавируса лекции и практические занятия по большинству предметов стали проводиться в системе дистанционного обучения (СДО), в форме конференций в сервисах Zoom и Microsoft Teams. Применение информационно-коммуникационных технологий потребовало от преподавателей серьезной работы как по подготовке учебных материалов в электронной форме, так и по поиску средств обратной связи со студентами, без которой невозможен успех в учебной деятельности [3, 6].

Стараясь облегчить жизнь студенту, за последние годы преподаватели кафедры высшей математики БГТУ разработали и активно используют «Электронные учебно-методические комплексы» (ЭУМК) в СДО. ЭУМК очень пригодились, когда оказалось необходимым использовать удаленный формат обучения, они широко востребованы студентами и сейчас. Каждый студент нашего университета, начиная с первого курса, подписан на СДО и может пользоваться любой его информацией. ЭУМК уже созданы для студентов большинства специальностей университета.

Электронные учебно-методические комплексы по математическим дисциплинам разработаны преподавателями кафедры на основе уровневой образовательной технологии. Структурирование информации по уровням и использование в ЭУМК соответствующих уровням обозначений позволяет студенту вначале рассмотреть и усвоить базовый материал дисциплины, а затем постепенно расширять и углублять представление об изучаемых объектах. Наиболее успевающие студенты в результате изучения дисциплины становятся в полном смысле исследователями, заинтересованными в применении полученных знаний к профессиональным задачам высокого уровня [5, 6]. Электронная форма учебно-методических комплексов особенно эффективна и удобна для использования студентами заочного отделения. В этой связи появляется необходимость в разработке ЭУМК как электронных средств обучения, которые являются единым информационным образовательным ресурсом по соответствующим дисциплинам, предназначены для реализации требований образовательных стандартов высшего образования, позволяют обеспечить условия для эффективной самостоятельной работы студентов благодаря объединению всех необходимых учебно-методических материалов [2].

Использование информационных ресурсов в процессе обучения может способствовать формированию интереса студентов к предмету, так как современная молодежь хорошо ориентируется в программных средствах и неплохо обращается с техникой [6]. Использование презентационных материалов, электронных учебников, специализированных пакетов прикладных программ, интернет-технологий способствует созданию развивающей информационной образовательной среды. Каждый преподаватель также выкладывал для студентов своего потока в открытый доступ через интернет необходимый для изучения лекционный материал и практические задания. Это облегчало студенту работу, ведь сам он вряд ли бы искал и нашел нужные ему темы. Основными средствами в преподавании высшей математики с применением информационно-коммуникационных технологий являлись учебные материалы, дидактические материалы, тесты и т.п. Во время чтения лекций, проведения практических занятий студентам обязательно предлагались задания для закрепления материала, решения студенты высылали преподавателям для проверки и комментария. Обмен вопросами и ответами, обсуждения происходили либо с использованием микрофонов, либо через чат. Такое общение способствовало более эффективному проведению занятий.

Следует подчеркнуть, что дистанционная форма обучения отличается прежде всего особыми, достаточно специфическими факторами реализации. Это и разделение преподавателя и студентов расстоянием, и постоянный обмен сообщениями в чатах и мессенджерах, и преобладание самоконтроля над контролем со стороны преподавателя и т.п. В рамках дистанционной формы нами были апробированы различные методы: взаимодействие студента с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя; изложение материала преподавателем, при минимальном активном участии студентов («один ко многим»); связи между обучающим и обучаемыми, для которого характерно активное взаимодействие между всеми участниками («многие ко многим»).

Вынужденный переход на дистанционное обучение в 2020 году во всем мире показал, что такая методика решает далеко не все проблемы и создает серию новых [2, 6]. Это хорошо чувствуется при изучении математических дисциплин, где требуются достаточно глубокие и долгие размышления над основными понятиями и их взаимосвязями, большой объем выполненной практической работы, доводящий выполнение некоторых действий до автоматизма.

Список использованных источников

1. Арнольд, В.И. Антинаучная революция и математика // Вестник Российской Академии наук. – 1999. – Т. 69. – № 6. – С. 553-558.
2. Асмыкович, И.К., Ловенецкая, Е.И. Перспективы и противоречия использования электронного обучения математике в техническом университете // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы IV Межд. научной конф., Красноярск, 06-09 октября 2020 г.: в 2-х ч. / Сибирский федеральный университет – Красноярск, 2020. – Ч. 1. – С. 31-35.
3. Борковская, И.М., Пыжкова, О.Н Организация обратной связи со студентами при проведении занятий по высшей математике с применением информационно коммуникационных технологий // Проблемы и основные направления развития высшего технического образования: материалы XXIV науч.-метод. конф., Минск, 25-26 марта 2021 г. – Минск: БГТУ, 2021. – С. 133-135.
4. Герасименко, П.В. Путь реформирования математического образования в технических вузах РФ: от фрагментарного до фундаментального и обратно // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. – 2020. – № 8. – С. 80-87.

5. Пыжкова, О.Н., Борковская, И.М., Пономарева, С.В. Развитие навыков самостоятельной работы как важнейший элемент подготовки будущих инженеров (на примере преподавания высшей математики) // Инженерное образование и его пропедевтика в эпоху цифровизации общества – Формирование престижа профессии инженера у современных школьников // Сб. статей X Всероссийская очно-заочной научно-практической конф. с международным участием в рамках Петербургского международного образовательного форума (24.03.2022 – Санкт-Петербург); под ред. А.Г. Козловой, Л.В. Крайновой, В.Л. Расковалова, В.Г. Денисовой. – Санкт-Петербург: ЧУ ДПО «Академия Востоковедения», 2022. – С. 240-244 .
6. Чайковский, М.В., Соловьева, И.Ф., Асмыкович, И.К. Об истории и опыте преподавания высшей математики в системе дистанционного обучения // X Межд. научно-практическая конф. «Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке» (26-30 апреля 2021 г.). – URL: <http://birskin.ru/index.php/2012-03-27-12-36-17/44-4-/153-10> (дата обращения: 30.05.2021).

О НЕКОТОРЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ РАЗВИТИЯ КОГНИТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Аннотация. В статье раскрываются идеи как с позиции восприятия студентов повысить уровень освоения ими получаемой учебной информации. Предлагается использовать дидактические возможности знаниевых конструкторов, ситуативных задач и карт, а также прямых и обратных задач.

Ключевые слова: когнитивная дидактика, знаниевые конструкторы, мышление.

KAMALEEVA Alsu Raufovna
doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Federal Budgetary State Scientific Institution
"Institute of Pedagogy, Psychology and Social Problems"
Kazan

ABOUT SOME OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE THINKING OF STUDENTS

Annotation. The article reveals the ideas of how to increase the level of mastering the educational information they receive from the perspective of students' perception. It is proposed to use the didactic possibilities of knowledge constructs, situational problems and maps, as well as direct and inverse problems.

Keywords: cognitive didactics, knowledge constructs, thinking.

Рассмотрим особенности инструментальной стороны когнитивной организации личности как отражение свойств целостной структуры системы познания человека. Система познания человека включает не только инструментальные, но и содержательные компоненты психики, вовлекаемые в процессы организации и самоорганизации человеческого знания. Динамические психические структуры, создаваемые в психофизиологической структуре человека для решения конкретной задачи, называются метаинструментами. Впоследствии они замещаются более универсальными и стабильными когнитивными инструментами. Можно сказать, что метаинструмент – это этап эволюции той или иной когнитивной способности человека.

Обучающийся решает поставленные перед ним учебные профессионально-ориентированные задачи с помощью различных инструментов, представленных в виде структур обработки и преобразования информации. Это могут быть как внешние инструменты в их непосредственном физическом виде (орудия труда, машины, эргатические системы), так и внутренние (интеллект, память, внимание, воображение и т.д.). У каждого человека это индивидуальный «набор», который используется с разной эффективностью при решении широкого класса задач. И хотя в педагогике реализуются разнообразные технологии с целью совершенствования процесса обучения и воспитания, но как практики, так и исследователи недостаточно уделяют внимания свойствам и особенностям инструментов, которыми пользуется личность в процессе познания.

Возникают две взаимосвязанные задачи:

1) представить учебную информацию так, чтобы она была максимально доступна и понятна современному обучающимся с учетом особенностей учебной дисциплины, ее сложности и весьма ограниченных временных рамок;

2) учесть особенности познавательной деятельности каждого обучающегося в массовом образовании так, чтобы он смог воспринять учебную информацию и достичь запланированных образовательных результатов (компетенций).

Современные требования к качеству высшего образования ориентирует преподавателей на переосмысление проектирования содержания дисциплин, той учебной информации, которую необходимо не только довести до каждого студента, но и научить использовать ее при решении производственных задач в будущей профессиональной деятельности. Это осложняется еще и необходимостью решения противоречия между сокращением учебного времени для изучения дисциплин и необходимостью освоения все возрастающей учебной информации [1].

Преподавателю высшей школы необходимо помнить, что организуемый им процесс познавательной деятельности студентов не тождественен процессу научного познания, и, чаще всего, проектирование содержания учебной дисциплины не соответствует построению содержания самой науки. Кроме того, содержание изучаемых дисциплин должно быть адаптировано к возрастным, а, главное, познавательным возможностям обучаемых. Это особенно актуально в связи с тем, что мы исходим из того, что «когнитивная дидактика исследует и реализует на практике закономерности функционирования и формирования механизмов познания обучающихся с целью повышения результативности и качества высшего образования; она использует принципы и понятия педагогической психологии, традиционной и цифровой дидактики, но трансформирует и дополняет их, адаптируя под современные реалии» [7, С. 145].

С точки зрения когнитивного подхода, познавательные процессы, мышление рассматриваются как динамические структуры – процессы самоорганизации сложных систем. Данный подход позволяет раскрыть когнитивные процессы в рамках понятия эмерджентности, что означает появление когнитивных структур в ходе процессов самоорганизации. В связи с этим подчеркивается, что для проявления творческой активности обучающихся необходимы особые стадии или этапы, связанные с подсознательными процессами познания, придающими мышлению гибкость, свободу и непредсказуемость в появлении новых идей и творческих решений.

Мышление представляется как динамическая структура – процесс самоорганизации, способная к постоянному изменению и кооперативному взаимодействию различных процессов, приводящих к целостному образованию. Мозг обладает ярко выраженной интегративной способностью. Огромный поток информации в современном мире, который не в состоянии обрабатывать обучающийся, приводит к необходимости пробуждения творческой активности и самостоятельности.

Мышление основано на единстве эмоционального и рационального, взаимосвязи восприятия процессуального, временного развертывания учебного материала с закономерностями в представлении симультанного образа с его возможностями одновременного целостного охвата явления. Развитие этих идей связано с проблемой раскрытия сложного взаимодействия правого и левого полушарий, с доминированием, как правило, в каждом конкретном случае одного из них.

Процесс познания (когнитивность), являясь особенностью человеческого мышления, происходит с использованием двух механизмов: первый взаимосвязан с рационально-логическим мышлением, второй - определяет значимость работы с моделями образов и связан с образным мышлением. Оба вида мышления, осуществляемые в разных полушариях головного мозга, являются самостоятельными каналами обработки представлений о внешнем мире (рис. 1).



Рис. 1. Схема обработки информации в процессе мышления

В свою очередь взаимосвязанная работа левого и правого полушарий определяет особенности мышления и поведения личности (рис. 2).

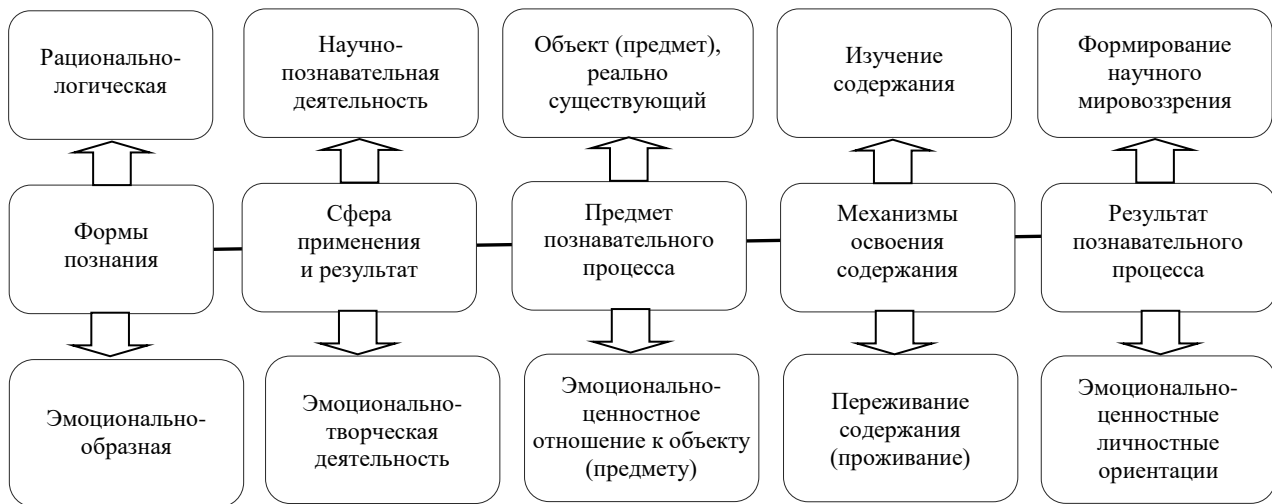


Рис. 2. Особенности интеграции когнитивного и эмоционального компонентов познания в процессе усвоения научного знания

В соответствии с когнитивной теорией - обучение не представляет собой только передачу некоторого объема информации, оно нацелено на формирование способности *воспринимать* учебный материал [11].

Принцип ведущей роли теоретических знаний, выдвинутый Л.В. Занковым и В.В. Давыдовым, стал фундаментом, на котором базируется быстрое продвижение вперед всех обучаемых. Упор на практику делается позже, после изучения теоретического раздела. Если обучающийся что-то хорошо усвоил, у него возникает естественное желание расширить, углубить свои познания. Давая студентам настоящие, прочные знания, мы воспитываем их в духе «тружеников мысли». Как отмечает В.И. Гинецинский: «Для педагога-практика знание – это «материал», в котором воплощается его замысел, средство воздействия на обучающегося. Педагог должен: «переплавить» знание, застывшее в итоговых формах, в процесс познавательной деятельности; транспонировать план выражения в план содержания, превратить схемы, выражающие знания, в содержание мыслительной деятельности обучаемых; сделать знание средством формирования субъекта» [2].

1. Изложение материала большими блоками (тема, раздел) позволяет лучше его осмыслить, осознать логические взаимосвязи там, где раньше были лишь отдельные правила, законы, параграфы. Обучающемуся предоставляется возможность увидеть всю дорогу, а не часть ее, узнать, что ждет впереди. Перспективность такого подхода доказана и П.М. Эрднеевым [12]. А построение такого *знаниевого конструкта как результата понятийного моделирования*, выстроенного в виде направленных иерархических связей от дидактической единицы более высокого уровня иерархии к единице более низкого уровня иерархии, дает возможность каждому обучаемому осознать большой пласт материала вкупе [6], в единстве рациональных и эмоциональных компонентов познания.

Классифицируем основные *требования к знаниевому конструкту*:

1) Логичность.
 2) Лаконичность.
 3) Унификация, т.е. через все конструкты должно проходить единство символики с тем, чтобы информационные представления студентов были в одном ключе, не формируя затруднения в переводе информации из одной формы представления в другую и не снижая познавательные возможности студентов [3].

4) Опора на смысловые элементы, то есть конструкты должны отличаться по форме (таблицы, чертежи, диаграммы и т.п.).

5) Наличие ядра, то есть должно быть выделено ядро материала, логически показана его связь со всеми его компонентами [9].

2. Использование *репродуктивных ситуативных карт* по решению стандартных разноуровневых заданий.

3. Применение ситуативных карт по решению заданий творческого уровня.

4. Активное использование методики решения прямых и обратных задач [5, С. 171-181].

5. Внедрение в учебно-познавательный процесс вместе с традиционными алгоритмами прикладного обучения самообразовательных умений и навыков работы с теоретическим материалом дисциплины и дополнительной научной литературой, решать задачи и проводить эксперимент [4].

Таким образом, в условиях увеличения скорости прироста научной информации и цифровизации современного высшего образования такая организация организационно-познавательного этапа ситуационно-событийного механизма предполагает существенную трансформацию триады педагогического взаимодействия «преподаватель ↔ студент ↔ образовательная среда» в рамках ступенчатой схемы процесса познания - чувственное восприятие, мышление, практика, контроль [10]. Такая организация когнитивного инструментария познавательной деятельности студентов позволяет наиболее эффективно использовать способ развития мыслительных операций обучающихся в определенной последовательности: представление знаний → структурирование знаний → преобразование знаний во взаимосвязи с основными инструментами мышления, как высшей ступени человеческого познания – понятие, суждение и умозаключение [8]. Это еще раз подтверждает мысль П.П. Блонского о том, что в учебно-познавательном процессе овладение знаниями является необходимым условием развития мышления студентов, с другой стороны, без мыслительной деятельности невозможно освоение необходимых знаний.

Список использованной литературы

1. Гайсин, И.Т., Камалеева, А.Р. Педагогический процесс и проблема его технологизации // Образование и саморазвитие. – 2009. – № 3 (13). – С. 63-68.
2. Гинецинский, В.И. Основы теоретической педагогики: учебное пособие. – Спб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1992. – 154 с.
3. Груздева Н.Л. Метод информационного моделирования как средство обучения и инструмент познания действительности // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 2. – С. 13-19.
4. Камалеева, А.Р. Формирование у учащихся среднего и старшего школьного возраста самообразовательных умений и навыков в процессе обучения предметам естественнонаучного цикла: монография. – Казань: ТГГПУ, 2007. – 219 с.
5. Камалеева, А.Р., Гильманшина, С.И., Муллахметова, Р.И. Решение прямых и обратных экспериментальных задач как фактор повышения когнитивной активности обучающихся // сборник научных трудов «Развитие человека в эпоху цифровизации»: в 2-х т. – Т. 1. – Казань: Институт педагогики, психологии и социальных проблем, 2020. – 228 с.
6. Камалеева, А.Р., Грузкова, С.Ю., Левина, Е.Ю. Реализация модульно-компетентного подхода при проектировании учебных модулей естественнонаучных и профессиональных дисциплин // Инновации в образовании. – 2016. – № 3. – С. 62-73.
7. Когнитивная педагогика: учебно-методическое пособие / Р.Х. Гильмеева, А.Р. Камалеева, А.С. Кац, Е.Ю. Левина, В.Ш. Масленникова, Л.Ю. Мухаметзянова, Т.М. Трегубова, Л.А. Шибанкова; под научной ред. Е.Ю. Левиной. – Казань: Институт педагогики, психологии и социальных проблем, 2020. – 228 с.
8. Когнитивное моделирование в профессиональном образовании: формы, методы, технологии: научно-методическое пособие / А.Ш. Габдуллина, С.Ю. Грузкова, А.Р. Камалеева, Е.Ю. Левина, Л.Ю. Мухаметзянова, Т.И. Хайруллина, С.Ю. Хусаинова, Р.Р. Шархемуллина. – Казань, 2018. – 164 с.
9. Конструкты понятийно-когнитивного моделирования в практике изучения учебного материала: учебное пособие / К.Ю. Мухаметзянова, С.Ю. Грузкова, С.И. Гильманшина, О.А. Арюкова, С.И. Борискин, О.А. Любягина, В.М. Нигметзянова, Н.А. Ноздрина, А.В. Парфенов, Т.И. Хайруллина, С.В. Хусаинова // под научной ред. д.пед.н., доцента А.Р. Камалеевой. - Казань: Изд-во ФГБНУ «ИППСП», 2019. - 61 с.
10. Лузина, Л.М. Бытийный (онтологический) подход к воспитанию / Л.М. Лузина // Стратегия воспитания в образовательной системе России: подходы и проблемы; под ред. проф. И.А. Зимней. – Изд. 2-е. доп. и перераб. – М.: Агентство «Издательский сервис», 2005. – 480 с.
11. Серебрякова, Ю.В. Единство рационального, эмоционального и интуитивного компонентов смысловых алгоритмов в обучении философии [Электронный ресурс] / Ю.В. Серебрякова // Актуальные задачи педагогики: материалы II Междунар. науч. конф. - Чита: Изд-во Молодой ученый, 2012.
12. Эрднеев, П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения: в 2 ч. – М.: Просвещение, 1992. – 430 с.

ЛЕВИН Кирилл Львович

кандидат химических наук, доцент

ЖУКОВ Виктор Александрович

доцент

РЯБОКОНЬ Дарья Владимировна

старший преподаватель

КЛИМЕНКОВ Борис Давидович

преподаватель

ФГКВООУ ВО «Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного»

г. Санкт-Петербург

ПРИМЕНЕНИЕ ПОДХОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИИ ЛАГРАНЖА ДЛЯ РЕШЕНИЯ УПРОЩЕННЫХ ЗАДАЧ ОРБИТАЛЬНОЙ МЕХАНИКИ ПРИ ВЕДЕНИИ ФИЗИЧЕСКОГО КРУЖКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ

***Аннотация.** Обсуждается задача небесной механики, связанная с одним из случаев орбитального движения в поле потенциальной силы. Рассматривается задача Кеплера, в которой сила направлена по нормали к радиус-вектору на центр масс. Выводятся интегралы движения для постоянной силы и силы потенциального характера. Проводятся аналогии с задачами космического перемещения (ионный двигатель и солнечный парус). Показывается, что для случая потенциальной силы возможно точное решение. Приводится вид этого решения.*

***Ключевые слова:** небесная механика, задача Кеплера, интегралы движения, ионный двигатель, солнечный парус.*

LEVIN Kirill Lvovich

candidate of chemical sciences, associate professor

ZHUKOV Viktor Alexandrovich

associate professor

RYABOKON Darya Vladimirovna

senior lecturer

KLIMENKOV Boris Davidovich

lecturer

Telecommunication academy named after S.M. Budienny,
St. Petersburg

APPLICATION OF THE APPROACH USING THE LAGRANGE FUNCTION TO SOLVING SIMPLIFIED PROBLEMS OF ORBITAL MECHANICS WHEN KEEPING A PHYSICS CIRCLE FOR JUNIOR STUDENTS

***Annotation.** The problem of celestial mechanics related to one of the cases of orbital motion in the field of potential force is discussed. The Kepler problem is considered, in which the force is directed along the normal to the radius-vector to the center of mass. Integrals of motion are derived for a constant force and a potential force. Analogies are drawn with the problems of space movement (ion thruster and solar sail). It is shown that an exact solution is possible for the case of a potential force. The form of this solution is given.*

***Keywords:** celestial mechanics, Kepler problem, integrals of motion, ion thruster, solar sail.*

Согласно принятой практике, в ВУЗах, где физика не является профильным предметом, преподавание основных законов механики начинается с кинематики, вводящей основные определения движения и связь координаты, скорости и ускорения. Преподавание динамики можно условно соотнести с введением в формулы массы, связывающей движение тел с вызывающим – это движение

силами. При этом, однако, движение в потенциальном поле, примером которого является поле силы тяжести, в своем описании, как в случае с орбитальным вращением, не требует учета массы вращающегося тела, но вполне справедливо может быть отнесено к предмету изучения динамики. Это вызывает у обучающихся закономерные вопросы, ответ на которые можно легко дать, рассматривая движение в потенциальном поле с помощью функции Лагранжа.

Дополнительным аргументом в пользу рассмотрения практических задач, связанных с использованием функции Лагранжа, является их актуальность при рассмотрении принципов небесной механики, а именно использование в качестве движителя солнечного паруса. Проблематика междупланетных космических перемещений пользуется повышенным интересом у обучающихся, и задачи на заданную тему воспринимаются и решаются аудиторией с неизменным энтузиазмом. Вместе с тем, рассмотрение общих задач небесной механики требует у обучающихся специальных знаний и навыков математического подхода, который еще отсутствует у студентов первых курсов, только приступающих к изучению курса общей физики. В связи с этим целесообразно выбирать упрощенные задачи, которые, с одной стороны, понимаются обучающимися, с другой, являются частными случаями более сложных задач космической механики. Одной из таких задач является задача о рассмотрении движения солнечного паруса под действием силы, вызванной давлением света, которая направлена по радиус вектору от Солнца. Решение такой задачи является асимптотическим в случае, когда поверхность солнечного паруса теряет свои отражающие свойства вследствие, например, эрозии под воздействием солнечного ветра и, следовательно, является практически значимым.

Упомянутая задача является так называемой задачей Кеплера. Отметим, что именно Кеплера можно считать родоначальником идеи солнечного паруса [1, 2]. Выдвинутые им идеивпоследствии оказались развитыми западными учеными Максвеллом, Аррениусом, российскими учеными, основателями ракетоплавления Циолковским, Цандлером. Внесли свой вклад в идеи космического паруса писатели Жюль Верн, астронавт Карл Саган, предприниматель Илон Маск. Нет сомнения, что при надлежащем развитии технологий данный тип орбитального перемещения составит весомую конкуренцию ионным и традиционным ракетным двигателям, как это уже произошло в миссии к астероиду.

Рассмотрим решение задачи Кеплера. Будем считать, что потенциальная сила, вводимая в данной задаче, создается солнечным парусом. Под солнечным парусом будем понимать фотонный парус, то есть такой, в котором давление создается за счет передачи импульса фотонов.

Будем рассматривать случай, когда до включения паруса материальная точка (ракета) двигалась по круговой орбите в поле потенциальной силы (гравитации). В момент времени $t = 0$ происходит включение паруса (Рис. 1), давление которого направлено радиально от Солнца, то есть парус расположен под углом 90° к радиус-вектору от Солнца. Поскольку сила потенциальна, ее включение эквивалентно случаю, как если бы масса Солнца при $t > 0$ немного уменьшилась. Понятно, что как в первом (до включения), так и во втором случае движение финитно, то есть происходит по повторяющейся траектории. Если в первом случае, по условию, такой траекторией являлась окружность, то во втором – эллипс.

Для более ясного понимания данной задачи запишем дифференциальные уравнения движения [3, 4]. Выберем систему координат, в которой начало координат совпадает с положением Солнца (Рис. 1).

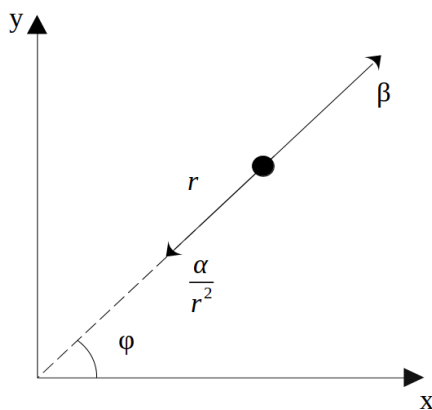


Рис. 1. Силы, действующие на ракету в начальный момент времени, где β – постоянная сила, $\frac{\alpha}{r^2}$ – сила притяжения к Солнцу [1]

Для записи дифференциальных уравнений движения в Декартовой системе координат используются формулы:

$$x = r \cos \varphi \quad (1)$$

$$y = r \sin \varphi \quad (2)$$

Запишем второй закон Ньютона в проекциях на оси x и y :

$$\begin{cases} m\ddot{x} = \left(\beta - \frac{\alpha}{r^2} \right) \cos \varphi \\ m\ddot{y} = \left(\beta - \frac{\alpha}{r^2} \right) \sin \varphi \end{cases} \quad (3)$$

$$\quad (4)$$

Затем введем параметр

$$\alpha = G \cdot m \cdot M_c - \beta, \quad (5)$$

где m – масса ракеты, M_c – масса Солнца, G – гравитационная постоянная, β – параметр паруса, характеризующий силу светового давления. Этот параметр зависит от площади паруса и его коэффициента отражения. Более подробное исследование данного параметра не входит в задачи данной публикации.

Подставляя (1), (2) в (3), (4) получаем искомые уравнения движения

$$\begin{cases} m\ddot{x} = \left(\beta - \frac{\alpha}{r^2} \right) \cdot \frac{x}{r} \\ m\ddot{y} = \left(\beta - \frac{\alpha}{r^2} \right) \cdot \frac{y}{r} \end{cases}, \quad (6)$$

$$\quad (7)$$

где

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}. \quad (8)$$

Отметим, что начальными условиями в этом случае будут:

$$\begin{aligned} x(0) = r_0, \quad y(0) = 0, \\ \dot{x}(0) = 0, \quad \dot{y}(0) = 0 = v_0 = \sqrt{\frac{\alpha}{mr_0}} \end{aligned} \quad (9)$$

Покажем, что решение Кеплеровой задачи является точным.

Найдем параметры круговой траектории, по которой двигалась ракета до включения солнечного паруса [5] (Рис. 2).

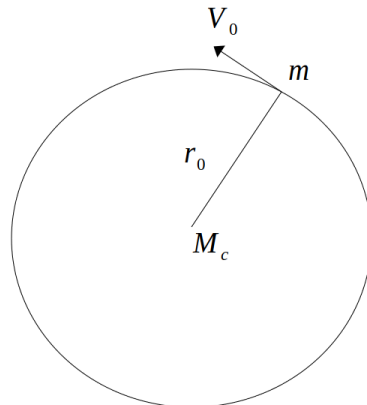


Рис. 2. Круговая траектория

Исходя из применения второго закона Ньютона

$$\frac{mv_0^2}{r_0} = \frac{GM_c m}{r_0^2} \quad (10)$$

следует, что

$$v_0^2 = \frac{GM_c}{r_0} \quad (11)$$

Тогда полная энергия:

$$E = \frac{mv_0^2}{2} - \frac{GmM_c}{r_0} = -\frac{GmM_c}{2r_0} \quad (12)$$

А момент импульса относительно Солнца:

$$L = mv_0 r_0 = m\sqrt{GM_c r_0} \quad (13)$$

Так как сила давления паруса меньше силы притяжения к Солнцу

$$\alpha > 0, \quad (14)$$

то траектория после включения этой силы остается финитной – траектория является эллипсом.

В полярных координатах уравнение эллипса можно записать как

$$\frac{p}{r} = 1 + \varepsilon \cos \varphi \quad (15)$$

где p – параметр, ε – эксцентриситет;

$$p = \frac{L^2}{m\alpha} \quad (16)$$

$$\varepsilon = \sqrt{1 + \frac{2EL^2}{m\alpha^2}} \quad (17)$$

Длины большой и малой полуосей a и b , (Рис. 3), соответственно:

$$a = \frac{p}{1 - \varepsilon^2} = \frac{\alpha}{2|E|} \quad (18)$$

$$b = \frac{p}{\sqrt{1 - \varepsilon^2}} = \frac{L}{\sqrt{2m|E|}} \quad (19)$$

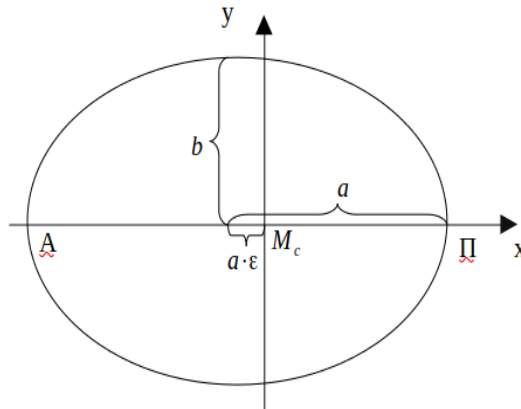


Рис. 3. Эллиптическая орбита: А – афелий, П – перигелий

Фокусное расстояние эллипса:

$$c = a \cdot \varepsilon. \quad (20)$$

Фокус совпадает с положением Солнца.

Таким образом, траекторией ракеты будет служить выражение:

$$r(\varphi) = \frac{P}{1 + \varepsilon \cos \varphi}. \quad (21)$$

Зависимость $r(t)$ можно найти в параметрической форме:

$$r = a(1 - \varepsilon \cos \xi), \quad (22)$$

$$t = \sqrt{\frac{ma^3}{\alpha}} (\xi - \varepsilon \sin \xi), \quad (23)$$

где ξ – параметр. При $t = 0$ точка находится в перигелии, см. рис. 3.

Декартовы координаты выражаются через параметр ξ посредством формул

$$x = a(\cos \xi - \varepsilon) \quad (24)$$

$$y = a\sqrt{1 - \varepsilon^2} \sin \xi \quad (25)$$

Таким образом, показывается методологическая целесообразность рассмотрения задачи небесной механики: движения точки в поле потенциальной силы на примере солнечного паруса. Иллюстрируется вывод интеграла движения с учетом момента количества движения и потенциальной энергии. Показывается, что построение траектории в случае решения задачи Лагранжа возможно без решения дифференциальных уравнений движения, а на основании одних только законов сохранения. Обосновывается методологическая ценность данного подхода с точки зрения повышения интереса обучающихся к изучению физики.

Список использованных источников

1. Движение упругого солнечного паруса по геоцентрической орбите в центральном гравитационном поле / А.С. Попов, Г.А. Щеглов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Машиностроение». – 2006. № 1. – С. 15-23.
2. Задачи управления космическим аппаратом с солнечным парусом / Е.Н. Поляхова, В.С. Королев // Технические науки – от теории к практике. – 2016. – № 2 (50). – С. 18-31.
3. Мирер, С.А. Механика космического полета. Орбитальное движение: учебно-методическое пособие. – М.: Институт прикладной математики им М.В. Келдыша, 2013. – 106 с.
4. Numerical analysis of orbital transfers to Mars using solar sails and attitude control / Pereira M. C. et al. // J. Phys.: Conf. – 2017. Vol. 911. – 012026.
5. Rocha, A. Numerical methods and tolerance analysis for orbit propagation: Master's degree of science in aerospace engineering / Angel Rocha. – San Jose State University, San Jose, CA, US, 2018. – 42 p.

ГОЛОСОВ Андрей Олегович

кандидат физико-математических наук, доцент
Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет),
г. Москва

СОБОЛЕВ Сергей Константинович

кандидат физико-математических наук, доцент
Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет),
г. Москва

ТОМАШПОЛЬСКИЙ Виктор Яковлевич

кандидат физико-математических наук, доцент
Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет),
г. Москва

ЗАДАЧИ ПО ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЕ С ПАРАМЕТРАМИ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

***Аннотация.** Рассмотрены методические аспекты преподавания векторной алгебры в техническом вузе. Обсуждается необходимость включения в курс задач с параметром для более глубокого усвоения учебного материала, формирования у учащихся исследовательских аналитических навыков и четкого видения места данного раздела среди других разделов курса аналитической геометрии. Подробно рассмотрены примеры применения скалярного, векторного и смешанного произведения векторов для нахождения углов, площадей и объемов. В каждом примере указываются знания и навыки, необходимые для его решения.*

***Ключевые слова:** вектор; скалярное произведение; векторное произведение; смешанное произведение; параметр.*

GOLOSOV Andrey Olegovich

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Bauman Moscow State Technical University
(National Research University),
Moscow

SOBOLEV Sergey Kostantinovich

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Bauman Moscow State Technical University
(National Research University),
Moscow

TOMASHPOLSKY Victor Yakovlevich

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Bauman Moscow State Technical University
(National Research University), Moscow

VECTOR ALGEBRA AT TECHNICAL UNIVERSITY: PROBLEMS WITH PARAMETER

***Abstract.** Methodological aspects of teaching vector algebra at a technical university are considered. The necessity of including tasks with a parameter in the course for a deeper assimilation of educational material is discussed. Examples of the use of scalar, vector and mixed product vectors for finding angles, areas and volumes are considered in detail. Each example specifies the knowledge and skills needed to solve it.*

***Keywords:** vector, scalar product, vector product, mixed triple product, parameter.*

Векторная алгебра является важнейшим разделом высшей математики. Векторный аппарат применяется в курсах теоретической механики, физики, сопротивлении материалов и многих других. Традиционно студенты сейчас изучают операции над векторами и их приложения для нахождения расстояний, проекций, углов, площадей и объемов.

Однако так было не всегда. Например, в Императорском Московском техническом училище (ныне МГТУ им. Н.Э. Баумана) программа курса математики в 19 веке включала аналитическую геометрию, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, сферическую геометрию, начала дифференциальной геометрии и высшей алгебры [3, 4]; векторной алгебры в современном понимании в курсе не было. Отсутствие этого важного раздела приводило к значительным трудностям при изучении прямых и плоскостей. Векторную алгебру студенты училища начали изучать только в 20-е годы прошлого столетия. Теперь векторная алгебра как правило, предваряет изучение курса аналитической геометрии в техническом вузе [1, 5].

Мы предлагаем на практических занятиях наряду с обычными задачами рассмотреть задачи повышенной трудности, в частности, задачи с параметрами, при решении которых применяются векторные операции. Задачи такого типа развивают у студентов умение подойти к проблеме с разных сторон, искать различные способы решения. Они вызывают интерес у обучающихся и служат повышению мотивации к изучению данного раздела.

Разберем ряд задач с параметром.

Пример 1. При каком значении параметра λ векторы $\mathbf{a}\{1; 2; \lambda\}$ и $\mathbf{b}\{-1; 1; 4\}$ образуют угол 45° ?

Решение. Воспользуемся формулой для нахождения угла между векторами через их скалярное произведение: $\cos \alpha = \frac{(\mathbf{a} | \mathbf{b})}{|\mathbf{a}| \cdot |\mathbf{b}|}$. Получим уравнение

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{-1 + 2 + 4\lambda}{\sqrt{1 + 4 + \lambda^2} \sqrt{1 + 1 + 16}},$$

которое равносильно уравнению $3\sqrt{5 + \lambda^2} = 1 + 4\lambda$. Отсюда $\lambda = 2$.

Ответ: $\lambda = 2$.

Для решения данной задачи нужно знать определение скалярного произведения векторов и формулу для его вычисления в координатах, а также уметь решать простейшие иррациональные уравнения.

Пример 2. В треугольнике ABC медианы AK и BM перпендикулярны. Найти угол при вершине C , если $BC = k \cdot AC$, $k > 0$. При каких значениях k задача имеет решение?

Решение. Рассмотрим базис на плоскости, состоящий из векторов $\overline{CA} = \mathbf{a}$ и $\overline{CB} = \mathbf{b}$. Разложим по этому базису векторы, построенные на медианах: $\overline{AK} = -\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b}$, $\overline{BM} = -\mathbf{b} + \frac{1}{2}\mathbf{a}$. (см. Рис. 1).

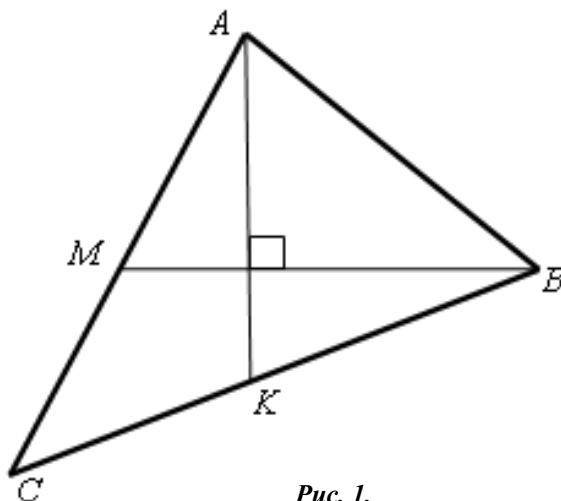


Рис. 1.

Заметим, что $(\mathbf{a} \square \mathbf{b}) = k\mathbf{a}^2 \cos(\angle C)$, $\mathbf{b}^2 = k^2\mathbf{a}^2$. Так как векторы \overline{AK} и \overline{CM} перпендикулярны, их скалярное произведение равно нулю:

$$\begin{aligned} \left(\left(-\mathbf{a} + \frac{1}{2}\mathbf{b} \right) \cdot \left(-\mathbf{b} + \frac{1}{2}\mathbf{a} \right) \right) &= -\frac{1}{2}\mathbf{a}^2 - \frac{1}{2}\mathbf{b}^2 + \frac{5}{4}(\mathbf{a} \square \mathbf{b}) = \\ &= -\frac{1}{2}\mathbf{a}^2 - \frac{1}{2}k^2\mathbf{a}^2 + \frac{5}{4}k\mathbf{a}^2 \cos(\angle C) = 0. \end{aligned}$$

Из этого равенства, сократив на $\mathbf{a}^2 > 0$, получаем $\cos(\angle C) = \frac{2+2k^2}{5k}$. Задача имеет решение, если $\frac{2+2k^2}{5k} < 1$, что равносильно условию $1/2 < k < 2$.

Ответ: $\cos(\angle C) = \frac{2+2k^2}{5k}$. Задача имеет решение при $1/2 < k < 2$.

Для решения данной задачи необходимо владеть навыками преобразования выражений, содержащих скалярное произведение, и уметь решать простейшие рациональные неравенства.

Пример 3. При каких значениях параметра λ площадь параллелограмма, построенного на векторах $\mathbf{a}\{1; 1; 2\}$ и $\mathbf{b}\{\lambda; 1; 3\}$, равна $\sqrt{59}$?

Решение. Найдем векторное произведение данных векторов:

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 1 & 1 & 2 \\ \lambda & 1 & 3 \end{vmatrix} = \mathbf{i} + (2\lambda - 3)\mathbf{j} + (1 - \lambda)\mathbf{k}.$$

Используя формулу для площади параллелограмма $S_{\square} = |\mathbf{a} \times \mathbf{b}|$, получим уравнение: $\sqrt{1 + (2\lambda - 3)^2 + (1 - \lambda)^2} = \sqrt{59}$, что равносильно уравнению $5\lambda^2 - 14\lambda - 48 = 0$. Отсюда $\lambda = -2$ или $\lambda = 24/5$.

Ответ: $\lambda = -2$; $\lambda = 24/5$.

Для решения данной задачи нужно знать формулу для вычисления векторного произведения векторов и его геометрические приложения.

Пример 4. Объем тетраэдра $ABCD$ больше 4, $A(3; 1; 2)$, $B(-1; 4; 1)$, $C(2; 1; 5)$, $D(2; \lambda; 0)$. Найти все возможные значения параметра λ .

Решение. Найдем координаты векторов, на которых построен данный тетраэдр: $\overline{AB}\{-4, 3, -1\}$, $\overline{AC}\{-1, 0, 3\}$, $\overline{AD}\{-1; \lambda - 1; -2\}$. Для нахождения объема тетраэдра применим смешанное произведение:

$$V = \frac{1}{6} \left| \begin{vmatrix} \overline{AB} & \overline{AC} & \overline{AD} \end{vmatrix} \right| = \frac{1}{6} \left| \begin{vmatrix} -4 & 3 & -1 \\ -1 & 0 & 3 \\ -1 & \lambda - 1 & -2 \end{vmatrix} \right| = \frac{1}{6} |13\lambda - 28|.$$

Составим неравенство: $\frac{1}{6}|13\lambda - 28| > 4$. Оно распадается в совокупность двух неравенств: $13\lambda - 28 > 24 \Leftrightarrow \lambda > 4$ или $13\lambda - 28 < -24 \Leftrightarrow \lambda < 4/13$.

Ответ: $\lambda \in (-\infty; 4/13) \cup (4; +\infty)$.

Заметим, что распространенной ошибкой при решении этой задачи является потеря модуля, и как следствие одного из интервалов. Для решения данной задачи нужно знать формулу для вычисления смешанного произведения векторов и его геометрические приложения, а также уметь решать простейшие неравенства с модулем.

Эти задачи и подобные им можно на экзамене предложить студентам, претендующим на отличную оценку.

Материалы этой статьи докладывались на методическом семинаре кафедры «Высшая математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана [2].

Список использованных источников

1. Ефремова, С.Н., Косова, А.В., Ласковая, Т.А. Методические аспекты изложения темы «Векторная алгебра» в курсе «Аналитическая геометрия» // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2017. – № 4 (апрель). – <https://e-koncept.ru/2017/170089.htm>, DOI: 10.24422/MCITO.2017.4.5796.
2. Соболев, С.К., Томашпольский, В.Я. Методический семинар на кафедре «Высшая математика» // Гуманитарный вестник (МГТУ им. Н.Э. Баумана): электронный журнал. – 2018. – № 7. – <http://hmbul.ru/catalog/edu/pedagog/537.html> DOI: 10.18698/2306-8477-2018-7-537
3. Томашпольский В.Я., Сидняев, Н.И. О математике, математиках и кафедре «Высшая математика». История, традиции, современность. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
4. Томашпольский, В.Я. Становление и развитие научной школы математики Императорского Московского технического училища. Инженерный журнал: наука и инновации. – 2013. – № 5 (17). – 13 с. – DOI: 10.18698/2308-6033-2013-5-733.
5. Шабалина, М.Р., Хохлова, М.В., Ситникова, И.В. Особенности изложения темы «Основы векторного исчисления» в техническом вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № V10. – С. 1-6. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/171028.htm> – DOI: 10.24422/MCITO.2017.V10.7752

Раздел 3.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

ТОКТАРОВА Вера Ивановна

доктор педагогических наук, доцент
ФГБОУ «Марийский государственный университет»,
г. Йошкар-Ола

ШПАК Анна Евгеньевна

старший преподаватель
ФГБОУ «Марийский государственный университет»,
г. Йошкар-Ола

МОБИЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ И ИНСТРУМЕНТЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием мобильных сервисов и инструментов математической направленности в образовательном процессе высшей школы. Приведены определения и функциональные особенности мобильных сервисов и приложений. Представлена кластеризация мобильных сервисов для обучения математике (образовательные, вычислительные, измерительные сервисы) и проанализированы наиболее популярные математические приложения.*

***Ключевые слова:** мобильное обучение, мобильный сервис, мобильное приложение, математические дисциплины, образовательный процесс, студент.*

TOKTAROVA Vera Ivanovna

doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Mari State University,
Yoshkar-Ola

SHPAK Anna Evgenevna

senior lecturer
Mari State University,
Yoshkar-Ola

MOBILE SERVICES AND TOOLS IN TEACHING MATHEMATICS

***Annotation.** The article deals with issues related to the using the mobile mathematical services and tools in the educational process of higher education institutions. The definitions and functional features of mobile services and applications are given. The clustering of mobile services for teaching mathematics (educational, computing, measurement services) is presented and the most popular mathematical applications are analyzed.*

***Keywords:** mobile learning, mobile service, mobile application, mathematical disciplines, educational process, student.*

Сегодня реализация мобильного обучения является отдельным направлением развития и применения цифровых технологий в высших учебных заведениях. Повседневное использование молодежью мобильных телефонов и гаджетов, которые могут быть применимы и в образовательных целях, в настоящее время является основным стимулом массового распространения мобильного обучения по всему миру.

Мобильные технологии трансформируют баланс между процессом обучения и участием обучающегося, предоставляя следующие принципиальные преимущества:

- повышение вовлеченности (формирование и удержание интереса, создание безопасной обстановки, формирование сообщества);
- практико-ориентированное обучение (развитие цифровых и мягких навыков, кейсовое обучение, погружение в комплексные неоднозначные темы и т. д.);
- учебная аналитика (создание отчетности об учебном прогрессе, последующий анализ собранных данных);
- повышение эффективности обучения (получение немедленной обратной связи от обучающихся и своевременная корректировка их образовательного пути и/или учебного контента);
- расширение возможностей и обеспечение равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей, в т.ч. людям с ограниченными возможностями здоровья;
- развитие навыков и способностей к непрерывному обучению в течение жизни.

Но при уже сложившейся широкой практике применения мобильных устройств в целях обучения до сих пор не существует точного определения мобильного обучения [1, 3]. Одни исследователи считают мобильное обучение эволюционным ответвлением от электронного, другие спорят насчет того, к чему относится слово «мобильный» – к устройству или к пользователю? Многие ассоциируют мобильное обучение с неформальным, ситуативным, персонализированным или микрообучением.

По нашему мнению, мобильное обучение сегодня является не только одним из видов электронного обучения, а представляет собой обособленную форму, основанную на доступе к различным образовательным ресурсам и организации интерактивного взаимодействия и коммуникации вне зависимости от времени и места обучения [5]. Средством реализации мобильного обучения являются мобильные сервисы и приложения.

Мобильный сервис (приложение) – это:

- программа, которая установлена на той или иной платформе, обладает определённым набором функций и позволяет выполнять различные действия [6];
- разработанное программное обеспечение, предназначенное для функционирования на смартфонах, планшетных компьютерах и других мобильных устройствах [2].

Мобильный образовательный сервис является достаточно удобным, так как в рамках одной программы обучающийся имеет возможность получить множество удобно структурированных инструментов. За счет интерактивности мобильные сервисы позволяют обучающимся получать практически мгновенный отклик на свои действия.

В основном мобильные образовательные сервисы делятся на два типа – это площадка для обучения или приложение-инструмент. Например, к площадкам можно отнести приложения для изучения анатомии Anatomy 4D с возможностью в формате трехмерного изображения рассмотреть и изучить органы человека; сервис для обучения искусству A.R.T.S.Y, в котором собраны более ста тысяч произведений.

По данным аналитики сегодня существует более 3 млн. приложений и эта цифра с каждым годом только растет [4], среди них значительную долю занимают образовательные сервисы по всем областям, в т.ч. и по математике.

Проанализировав рынок мобильных сервисов по математическим дисциплинам, можно объединить их в следующие функциональные группы:

- 1) образовательные;
- 2) вычислительные;
- 3) измерительные.

К *образовательной группе* можно отнести образовательные математические платформы или мобильные справочники. Данные сервисы представляют собой «персональную школу» с видеоуроками, тестами и тренажерами, заданиями в интерактивных тетрадах. Все выполненные задания проверяются сервисами автоматически, после чего педагогу открываются данные с результатами. В некоторых приложениях существует возможность адаптировать материал под индивидуальные особенности

и предпочтения обучающихся. Наиболее популярными из данной группы сервисов являются Math theory, Buzzmath, 01math, Khan Academy, Photomath, Socratic, Mathpix, MalMath, Mathway, WolframAlpha, Geometryx и др.

Вычислительная группа представлена более широкой разновидностью мобильных сервисов: калькуляторы, сервисы работы с графикой, мобильные версии профессиональных математических пакетов и систем. Во всех телефонах первоначально установлены классические калькуляторы. Они, конечно, тоже претерпели изменения и расширили свои функционал – добавились дополнительные математические функции (например, тригонометрические), а также функция конвертации различных мер (например, возраста, дат, скорости, температур, масс и т.д.) и функции финансового расчета (валюта, инвестиции, кредит и др.). Для образовательных целей были разработаны калькуляторы с функциями распознавания рукописных данных, построения графиков, решения уравнений. Наиболее популярные сервисы данной категории – MyScript Calculator, Mathematics, HiPER и др.

Сервисы работы с графиками позволяют анализировать функции, строить графики, решать задачи, работать с 2D- и 3D-функциями. Приложения Desmos, FreeGeo Mathematics, GeoGebra являются наиболее популярными графическими приложениями.

К мобильным профессиональным математическим пакетам относятся мобильные версии всеми известных интегрированных систем компьютерной математики для выполнения операций в пакете прикладных программ, например, MATLAB Mobile, Maxima, MathCad.

К третьей группе сервисов относятся *измерительные мобильные сервисы*. Мобильные телефоны благодаря ARCore от Google и LiDAR от Apple стали инструментами измерения с достаточно надежными результатами при измерении реальных объектов. Они позволяют измерить длину, угол или расстояние между объектами, например, к таким относятся AR Ruler, Measure, Angle Meter, Карты Google, GPS Fields, Bubble Level, Roomscan Pro, Smart Measure, PLNAR.

Достоинства данных сервисов в том, что они могут быть использованы в любое время и в любом месте, большинство их них работают без подключения к Интернету, имеют интуитивно-понятный интерфейс и удобную библиотеку образовательных материалов, мгновенный доступ к избранным материалам, и, конечно же, данные сервисы облегчают визуализацию математических концепций. Некоторые сервисы объединяют в себе функционал нескольких групп, например, GeoGebra можно отнести как к вычислительным сервисам, так и к образовательным платформам.

Таким образом, мобильные математические сервисы помогают обучающимся в усвоении математических понятий, обеспечивают динамическое представление идеи и хода решения математической задачи. Приложения вычислительных и измерительных групп являются базой для отработки математических навыков и компетенций обучающихся.

Список использованных источников

1. Бугаев, Л. Мобильный маркетинг: Как зарядить свой бизнес в мобильном мире / Леонид Бугаев. – М.: Альпина Паблшер, 2012. – 214 с.
2. Доскажанов, Ч.Т. Роль мобильных приложений в системе образования / Ч.Т. Доскажанов, Г.Т. Даненова, М.М. Коккоз // Международный журнал экспериментального образования. – 2018. – № 2. – С. 17-22.
3. EduTECH Мобильное обучение: как разработать и внедрить [Электронный ресурс] / СберУНИВЕРСИТЕТ. – № 4 (42). – 2021. – Режим доступа: https://sberuniversity.ru/upload/iblock/1de/EduTech_42_web_demo.pdf.
4. Статистика мобильных приложений 2021: загрузки, тренды и доходность индустрии [Электронный ресурс] // vc.ru. – Режим доступа: <https://vc.ru/marketing/245003-statistika-mobilnyh-prilozheniy-2021-zagruzki-trendy-i-dohodnost-industrii>.
5. Токтарова, В.И. Проектирование мобильной информационно-образовательной среды вуза / В.И. Токтарова, А.Е. Шпак. – Высшее образование в России. – № 12. – 2021. – С. 133-142.
6. Чехова, А. Мобильные приложения для образования: перспективы и функционал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://livesurf.ru/app-blog/7049-mobilnye-prilozheniya-dlya-obrazovaniya-perspektivy-i-funktional.html> (дата обращения 02.04.2022).

Раздел 4.

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

КУРМАНОВА Сабиля Андреевна

старший преподаватель

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут*

САВЧУК Александра Николаевна

студентка

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут*

КЛОЧКО Ольга Андреевна

студентка

*Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут*

КУРС ПО ВЫБОРУ «ХИМИЧЕСКИЙ ВЗРЫВ НА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФАБРИКЕ»

***Аннотация.** В данной статье представлен курс по выбору «Химический взрыв на математической фабрике». Программа расширяет и углубляет знания обучающихся в области моделирования, математики и химии. Содержит цель, задачи, планируемые результаты, примерный учебно-тематический план занятий.*

***Ключевые слова:** курс по выбору, математика, химия, математические модели.*

KURMANOVA Sabilya Andreevna

senior lecturer

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university, Surgut*

SAVCHUK Alexandra Nikolaevna

student

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university, Surgut*

KLOCHKO Olga Andreevna

student

*budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university, Surgut*

ELECTIVE COURSE "CHEMICAL EXPLOSION AT THE MATHEMATICAL FACTORY"

***Annotation.** This article presents an elective course "Chemical explosion at a mathematical factory". The program expands and deepens the knowledge of students in the field of modeling, mathematics and chemistry. Contains the goal, objectives, planned results, an exemplary educational and thematic lesson plan.*

***Keywords:** elective course, mathematics, chemistry, mathematical models.*

Интенсивные процессы, происходящие в экономической, политической, социальной, духовной жизни современного российского общества, напрямую затрагивают и сферу образования. Главным нормативным документом, в котором определена необходимость реализации курсов по выбору, является ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. В ст. 34 «Основные права обучающихся и меры их социальной поддержки и стимулирования», п. 2 закреплено законодательно «предоставление условий для обучения с учётом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в том числе получение социально-педагогической и психологической помощи, бесплатной психолого-медико-педагогической коррекции».

В соответствии с законом образовательная организация среднего общего образования должна обеспечивать реализацию прав учащихся, предоставляя им право выбора курсов. Их наличие закрепляется в учебном плане, который является обязательным компонентом основной образовательной программы учебного заведения. В учебные планы могут быть внесены дополнительные учебные предметы и курсы по выбору в соответствии с имеющимися возможностями образовательной организации.

С момента осознания потребности в «развитии всех народных талантов» курсы по выбору отражают, с одной стороны, в школьном образовании достижения науки и техники без изменения содержания основной образовательной программы, с другой стороны, выполняют профориентационную функцию, являются средством развития интереса к науке и технике, способствуют выявлению склонностей и направленности личности.

Курс по выбору «Химический взрыв на математической фабрике» является комбинированным курсом в системе математики и химии.

Целью курса по выбору является формирование у обучающихся основ научного мировоззрения, системно-информационного взгляда на мир, включающего абстрагирование, моделирование, алгоритмическое мышление, а также углубленное изучение многих важнейших понятий математики, химии и биологии способствующее подготовке их к получению профессий.

Задачи курса по выбору:

- 1) развивать интерес учащихся к изучению математики, химии и биологии;
- 2) развивать логическое и алгоритмическое мышление учащихся;
- 3) ознакомить учащихся с методами построения математических моделей;
- 4) формировать основы рационального подхода к исследованию реальной действительности путем анализа известных математических моделей, ее описывающих;
- 5) создать комфортные условия для позитивного восприятия ценностей основного образования и более успешного освоения его содержания;
- 6) компенсировать отсутствие и дополнить, углубить в основном образовании учебные курсы по предметам: математика, химия, биология, которые нужны обучающимся для определения индивидуального образовательного маршрута, конкретизации жизненных и профессиональных планов, формирования важных личностных качеств;
- 7) ориентировать обучающихся, проявляющих особый интерес к математическому моделированию, решению задач по математике, химии, биологии на развитие своих способностей по более сложным программам.
- 8) эффективно использовать имеющуюся в школе учебно-методическую и материально-техническую базу, информационные ресурсы, собственный методический потенциал.

Планируемые результаты обучения:

Личностные:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные:

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Предметные:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств;
- умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;
- овладение методами построения математических моделей, для решения задач по химии и биологии.

Данный курс по выбору разработан для обучающихся общеобразовательных учреждений химико-биологического профиля, а также будет полезен всем обучающимся, интересующимся данным профилем подготовки.

В таблице 1 представлены основные формы работы и отведенные на них часы, с указанием разделов и входящих в них тем.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Трудоемкость	Всего часов						
			Контактная работа – из них						Самостоятельная работа
			Всего	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)	
1.	Модуль 1. Введение в моделирование								
1.1.	Математический язык. Математические модели.	1	1	1					
1.2.	Роль моделей и моделирования при решении задач исследования и проектирования.	2	2	1		1			
2.	Модуль 2. Отношения. Пропорции. Проценты								
2.1.	Отношения и пропорции. Решение задач на отношения и пропорции.	2	2			1		1	
2.2.	Проценты. Решение задач на проценты.	3	2			2			1
3.	Модуль 3. Математические модели в химии								
3.1.	Роль математики в химии.	2	2	1			1		
3.2.	Математические методы решения задач по химии.	2	2	1		1			
3.3.	Решение задач на растворы. Конверт Пирсона.	2	1			1			1
3.4.	Решение задач на «сухое вещество».	2	1			1			1
3.5.	Решение задач на переливание.	2	1			1			1
3.6.	Решение задач на смешивание растворов разных концентраций.	3	2			1		1	1
3.7.	Решение задач на сплавы.	2	1			1			1
3.8.	НОК. Применение НОК для составления химической формулы по валентности.	4	3	1		2			1
3.9.	Графическое решение задач по химии.	2	1			1			1
3.10.	Решение задач по химии с помощью уравнений.	3	2			2			1
3.11.	Решение задач. «Солянка».	4	3			2		1	1
Промежуточная аттестация – зачет									
Итого:		36	36	5	-	17	1	3	10

Основным дидактическим средством для предлагаемого курса по выбору «Химический взрыв на математической фабрике» являются тексты рассматриваемых типов задач, которые могут быть выбраны из разнообразных сборников или составлены самим учителем.

Для более эффективной работы учащихся целесообразно в качестве дидактических средств использовать плакаты с опорными конспектами или медиа-ресурсы.

Курс химии играет существенную роль в образовании и воспитании подрастающего поколения, в процессе его изучения можно естественным образом сформировать у учащихся валеологические знания и умения. В плане интеграции химических и валеологических знаний благоприятен

и тот факт, что химия – экспериментальная наука. Она служит мощным инструментом исследования и познания процессов, протекающих в живых системах, поэтому при обучении химии в школе важно акцентировать внимание на формировании у учащихся целостного восприятия химических процессов.

Список использованных источников

1. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак – М.: Мир, 2002. – 589 с. – ISBN 5-03-003328-9 – Текст: непосредственный.
2. Далингер, В.А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач: учебное пособие для акад. бакалавриата, студентов вузов, обучающихся по естественнонауч. направлениям / В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 269, [3] с. – (Бакалавр. Академический курс). – Гриф УМО. – ISBN 978-5-534-00570-7: 549-78. – Текст: непосредственный.
3. Курманова, С.А. О курсах по выбору философской направленности для школьников / С.А. Курманова – Текст: непосредственный // Муниципальная система образования (содержание, технологии, перспективы развития): Материалы XXII Международной научно-практической конференции (26 февраля 2021 г.): Сборник научных трудов / Научный ред. М.А. Головченко. – М.: Изд-во «Перо», 2021. – С. 63-70.
4. Методика разработки элективных курсов // Единое окно. – URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/396/57396/27650> (дата обращения: 27.03.2022).
5. Обухова, Н.А. Сборник задач с решениями по общей биологии: учебное пособие для слушателей факультета довузовской подготовки / Н.А. Обухова. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар: ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, 2017. – 54 с. – ISBN 978-5-534-00570-7 – Текст: непосредственный
6. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ // Образовательный портал для подготовки к экзаменам. – URL: <https://bio-ege.sdangia.ru/> (дата обращения: 27.03.2022).
7. Теремов, А.В. Элективные курсы в профильном обучении школьников: учебное пособие / А.В. Теремов. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017. – 120 с. – ISBN 978-5-4263-0563-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75832.html>
8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: текст с изм. и доп. на 2018 г. / М-во образования и науки РФ. – 6-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2018. – 53 с. – (Стандарты второго поколения). – ISBN 978-5-09-022995-1. – Текст: непосредственный.

КУРМАНОВА Сабилля Андреевна

старший преподаватель

Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

МАЧУЛИНА Екатерина Игоревна

студентка

Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

ЗАЙЦЕВА Дарья Витальевна

студентка

Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

КУРС ПО ВЫБОРУ «БИОМАГИЯ»

***Аннотация.** В статье описан курс по выбору «Биомагия», направленный на углубленное изучение математики для обучающихся общеобразовательных организаций химико-биологического профиля подготовки. Раскрывается значимость изучения основ математики в непрофильных классах. Приведен примерный учебно-тематический план занятий, описаны теоретическая и практическая части в каждой теме.*

***Ключевые слова:** курс по выбору, биология, химия, математика, школа, лабораторные работы.*

KURMANOVA Sabilya Andreevna

senior lecturer

budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

MACHULINA Ekaterina Igorevna

student

budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

ZAITSEVA Darya Vitalievna

student

budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

ELECTIVE COURSE "BIOMAGIC"

***Annotation.** The article describes the elective course "Biomagy", aimed at in-depth study of mathematics for the chemical-biological profile of training. The importance of studying the basics of mathematics in non-core classes is revealed. An approximate curriculum of classes is given, the theoretical and practical parts in each topic are described.*

***Keywords:** elective course, biology, chemistry, mathematics, school, laboratory work.*

В настоящее время можно заметить, что обучающиеся теряют интерес к математическим наукам. В старшем звене обучающиеся выбирают профиль подготовки и ориентируются только на дисциплины своего профиля.

Предлагаемый курс по выбору демонстрирует взаимосвязь математики и биологии. Посредством биологического содержания и математической составляющей, мы сможем заинтересовать обучающихся химико-биологического профиля подготовки в изучении математики.

Курс «Биомагия» является комбинированным курсом в системе математики и биологии. Математика – является неотъемлемой частью биологии. Математика – наука об отношениях между объектами, о которых известны только описывающие их некоторые свойства. Свойства в качестве аксиом положены в основание какой-либо математической теории. Математика основалась на основе операций подсчёта, измерения и описания формы объектов. Биология – наука о живых существах и их взаимодействии со средой обитания. Изучает все аспекты жизни, структуру, функционирование, рост, происхождение, эволюцию и распределение живых организмов.

Математика входит в биологию различными путями:

- подсчеты в экспериментах;
- использование современной вычислительной техники для быстрой обработки результатов биологического эксперимента;
- создание математических моделей с симуляцией живых систем.

Существует «обратная связь», она так же очень важна для этих наук. К примеру, биология может стать источником новых математических задач и данных. Биология долго была описательной наукой, сборником систематизированных результатов экспериментов и наблюдений. Далее начали обнаруживаться связи между явлениями, которые прежде представлялись обособленными. Многие процессы, которые происходят внутри организмов, оказались тесно связаны с математикой, это сделало исследования более результативными.

Данный курс относится к вариативной части внеурочной деятельности. Для освоения курса «Биомагия» обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Алгебра», «Биология».

Данный курс способствует активизации мотивации к изучению математики у учеников из классов с углубленным изучением биологии. Приобретение новых знаний учащимися осуществляется в основном в ходе самостоятельной деятельности, делается акцент на упражнения, непосредственно связанные с биологией.

Целью изучения данного курса является овладение практическими приложениями математики для использования в процессе профильной подготовки.

Задачи курса по выбору:

1. Изучение теоретических основ о взаимосвязи биологии и математики.
2. Формирование умения решать задачи, связанные с биологическими компонентами с помощью математических приемов.
3. Развитие интереса у учащихся к изучению математики.
4. Развитие вычислительных умений до уровня, позволяющего использовать их в дальнейшем при решении задач математики и смежных предметов (химии, биологии, физики).

В результате изучения курса обучающийся будет:

знать:

- алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- теоретические основы математического моделирования;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

владеть:

- навыками построения и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- способами решения текстовых задач с биологической направленностью;

уметь:

- математически обработать результат биологических наблюдений;
- самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые математические модели;
- решать задачи по генетике и цитологии базового уровня и повышенного на применение знаний в новой ситуации;
- анализировать реальные числовые данные, представленные в виде диаграмм, графиков, анализировать информацию статистического характера;

иметь опыт:

- выполнения лабораторной работы и оформления результатов данной работы.

Основной формой организации учебного процесса по данному курсу являются практические занятия, на которых происходит формирование математических навыков.

Большая роль в рамках курса отводится лабораторной и самостоятельной работам. В большинстве своем, лабораторная работа тесно связана или параллельна контактной. При изучении курса используются интерактивные формы учебных занятий в соответствии с требованиями ФГОС СОО.

Основные формы лабораторной работы – индивидуальная работа, работа в парах, решение практических задач.

Данный курс рассчитан на 2 года обучения, объемом 72 часа, для обучающихся общеобразовательных учреждений химико-биологического профиля, а также будет полезен всем обучающимся, интересующимся данным профилем подготовки.

Курс по выбору «Биомагия» состоит из двух разделов. Раздел 1 «Живой организм» содержит темы: заклинание наук математики и биологии, волшебное дыхание, магия рационального питания, энергозатраты при различных видах магической активности.

Раздел 2 «Молекулярная биология» посвящен вопросам нахождения длины ДНК волшебника, содержанию каждого вида нуклеотидов в молекуле ДНК и биосинтезу белка в другой вселенной.

В таблице 1 представлены основные формы работы и отведенные на них часы, с указанием разделов и входящих в них тем.

Таблица 1

Учебно-тематический план

№ п/п	Название темы	Трудоемкость	Всего часов					
			Контактная работа – из них:					
			Всего	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	Контроль самостоятельной работы (КСР)
1.	Раздел 1. Живой организм							
1.1.	Волшебное дыхание.	8	5	1	2	2		3
1.2.	Магия рационального питания.	14	6		2	1	3	8
1.3.	Энергозатраты при различных видах магической активности.	10	4				4	6
1.4.	<i>Промежуточный контроль – защита лабораторных работ</i>	4	4		4			
2.	Раздел 2. Молекулярная биология							
2.1	Длина ДНК волшебника.	11	6	1	2	1	2	5
2.2.	Содержание каждого вида нуклеотидов в молекуле ДНК.	13	8	1	2	2	3	5
2.3.	Биосинтез белка в другой вселенной.	8	6	1	2	1	2	2
2.4.	<i>Промежуточный контроль – защита лабораторных работ</i>	4	4		4			
<i>Итоговый контроль – портфолио</i>								
Итого:		72	43	4	18	6	15	29

Приведем примеры планов некоторых видов учебных занятий с описанием оценочных средств.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Раздел 1. Живой организм.

Тема: Волшебное дыхание.

Форма проведения: практическое занятие.

Цель оценивания: оценить знание основ дыхательной системы живых организмов.

Ожидаемые результаты:

- владение способами решения задач, входящих в тему «волшебное дыхание»;
- иметь опыт работы с лабораторными работами.

Содержательные элементы оценочного средства:

1. Решение задач нахождение выделяемого кислорода растениями.
2. Решение задач нахождение выделяемого кислорода растениями с учетом.
3. Решение задач на загрязнение воздуха и потребление воздуха человеком.

Критерии оценки в баллах от 0 до 10 согласно модульно-рейтинговой технологии:

Основные учебные результаты	Критерии оценки	Оценка	
		Баллы	Максимум
Владение практическими навыками по изучаемому материалу и теоретическими основами	Решены все задачи, теоретически обоснованы.	5 баллов	5 баллов
	Решены все задачи, теоретически не обоснованы.	3-4 балла	
	Решена часть задач, теоретически обоснованы.	1-2 баллов	
	В остальных случаях.	0 баллов	
Итого:		5 баллов	

ЗАЩИТА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Раздел 1. Живой организм.

Тема: Промежуточный контроль.

Цель оценивания: оценить знание теоретических основ и практических умений по разделу «живой организм».

Ожидаемые результаты:

- знание теоретических основ изучаемого раздела;
- владение способами решения задач, входящих в раздел;
- умение выделять и определять информацию, относящуюся к разделу.
- иметь опыт работы с лабораторными работами.

Содержательные элементы оценочного средства:

Представление выполненных лабораторных работ.

Основные учебные результаты	Критерии оценки	Оценка	
		Баллы	Максимум
Лабораторные работы по теме «Волшебное дыхание»	Выполнены все задания из лабораторных работ и теоретически обоснованы.	1 балл	max 1 балл
	Не выполнены задания из лабораторных работ.	0 баллов	
Лабораторные работы по теме «Магия рационального питания»	Выполнены все задания из лабораторных работ и теоретически обоснованы.	2 балла	max 2 балла
	Задания из лабораторных работ выполнены частично.	1 балл	
	Не выполнены задания из лабораторных работ.	0 баллов	
Лабораторные работы по теме «Энергозатраты при различных видах магической активности»	Выполнены все задания из лабораторных работ и теоретически обоснованы.	2 балла	max 2 балла
	Задания из лабораторных работ выполнены частично.	1 балл	
	Не выполнены задания из лабораторных работ.	0 баллов	
Итого:		5 баллов	

СООБЩЕНИЕ

Раздел 2. Молекулярная биология.

Тема: Биосинтез белка в другой вселенной.

Цель оценивания: оценить владение теоретическими основами по теме «Биосинтез белка в другой вселенной».

Ожидаемые результаты:

- знание теоретических основ изучаемой темы;
- умение выделять и определять информацию, относящуюся к теме.
- иметь опыт работы с лабораторными работами.

Содержательные элементы оценочного средства:

Выбрать одну из тем семинара и подготовить сообщение с практическими вычислениями:

1. Процесс биосинтеза белка.
2. Транскрипция.
3. Трансляция.
4. Нарушения последовательности нуклеотидов в ДНК или РНК.
5. Репликация ДНК – удвоение, дубликация.
6. Инициация.
7. Элонгация.
8. Терминация.

<i>Основные учебные результаты</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Оценка</i>
Теоретическая составляющая сообщения	Отображены теоретические основы выбранного вопроса.	1 балл
	Теоретический материал научно обоснован.	1 балл
	Материал структурирован, учащийся понимает, о чем рассказывает.	1 балл
Практическая составляющая сообщения	Теоретическая часть подкреплена практической.	1 балл
	Практическая часть отсутствует.	1 балл
Итого:		5 баллов

Оценивание по результатам освоения содержания курса по выбору осуществляется по накопительной системе – портфолио. Контроль самостоятельной работы осуществляется на специальных занятиях в виде практических работ, конспектов, схем, таблиц и т.д.

Список использованных источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования: текст с изм. и доп. на 2018 г. / М-во образования и науки РФ. – 6-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2018. – 53 с. – (Стандарты второго поколения). – ISBN 978-5-09-022995-1. – Текст: непосредственный.
2. Сдам ГИА: Решу ЕГЭ // Образовательный портал для подготовки к экзаменам. – URL: <https://bio-ege.sdamgia.ru/> (дата обращения: 27.03.2022).
3. Методика разработки элективных курсов // Единое окно. – URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/396/57396/27650> (дата обращения: 27.03.2022).
4. Далингер, В.А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач: учебное пособие для акад. бакалавриата, студентов вузов, обучающихся по естественнонауч. направлениям / В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2017. – 269, [3] с. – (Бакалавр. Академический курс). – Гриф УМО. – ISBN 978-5-534-00570-7: 549-78. – Текст: непосредственный.
5. Теремов, А.В. Элективные курсы в профильном обучении школьников: учебное пособие / А. В. Теремов. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017. – 120 с. – ISBN 978-5-4263-0563-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75832.html>
6. Обухова, Н.А. Сборник задач с решениями по общей биологии: учебное пособие для слушателей факультета довузовской подготовки / Н.А. Обухова. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар: ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, 2017. – 54 с. – ISBN 978-5-534-00570-7. – Текст: непосредственный.
7. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник; под ред. И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с. – ISBN 5-94343-028-8 – Текст: непосредственный.
8. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак – М.: Мир, 2002. – 589 с. – ISBN 5-03-003328-9 – Текст: непосредственный.

Раздел 5.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ЕРЁМЕНКО Лидия Витальевна

студент

Ставропольский государственный
педагогический институт,
г. Ставрополь

ПЕТЛИНА Елена Михайловна

кандидат физико-математических наук, научный руководитель
Ставропольский государственный
педагогический институт,
г. Ставрополь

О ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЙ КРИВОЙ ЦИКЛОИДЕ

***Аннотация.** В работе рассмотрены предпосылки изучения замечательных кривых. Дано обоснование применения математических знаний в физике и технике. На основе анализа исторической математической литературы исследовано применение и основные свойства циклоиды.*

***Ключевые слова:** замечательные кривые, циклоида, геометрические объекты, траектория точки окружности, рулетка.*

EREMENKO Lidia Vitalievna

student

Stavropol State Pedagogical Institute,
Stavropol

PETLINA Elena Mikhailovna

candidate of Physical and Mathematical Sciences, scientific adviser,
Stavropol State pedagogical institute,
Stavropol

ABOUT THE WONDERFUL CYCLOID CURVE

***Annotation.** The article considers the prerequisites for the study of remarkable curves. The rationale for the application of mathematical knowledge in physics and technology is given. Based on the analysis of historical mathematical literature, the application and main properties of the cycloid are investigated.*

***Keywords:** wonderful curves, cycloid, geometric objects, circle point trajectory, tape measure.*

В каждом явлении природы мы наблюдаем извилистые очертание её объектов. Серпантин в горах, раковина улитки и очертание растений представляют различные кривые линии. Ещё в древние времена появилось понятие о линии. Природа послужила основой для выявления данного понятия. Человек, познавая природу, наблюдал её контуры, силуэты.

Прошло много времени, прежде чем наши предки начали выявлять и сравнивать формоочертание различных объектов. Но факт о первых пещерных рисунках, орнаментах на кухонной утвари доказывает, что люди различали отдельные кривые линии. Кривая представляет собой изгибающуюся линию. В школьном курсе математики рассматривается только некоторые элементарные виды кривых, такие как парабола, гипербола, эллипс и т.п. Замечательные кривые, имеющие сложную специфику, трактуются в высшей математике [4].

Существует множество замечательных кривых различных по форме. Каждая из них имеет свою уникальную историю создания. Такие ученые как, Декарт, Архимед, Аристотель проявляли интерес к изучению ещё с давних времен [2].

Благодаря древнегреческим ученым мы знаем, что такое парабола, гипербола, эллипс и другие замечательные кривые. В математике замечательные кривые начали появляться не так давно, начиная с XVII века. Многие кривые были образованы механически, с помощью движущихся точек. Но ученые считали, что нужно изучать геометрические объекты, которые построены с помощью идеальных инструментов (циркуль, линейка). Ведь вся геометрия основывается на математических идеях. Данное мнение господствовало на протяжении более трех тысячелетий. И в XVI-XVII веках произошел научный переворот в мировоззрении мыслителей [5]. Ученые начали рассматривать замечательные кривые, определяемые механически с помощью движения. И первая «механическая» кривая – это циклоида (от греч. «кюклойдос» – кругообразный). Эта кривая, которая получается отмеченной на окружности точкой, при этом катящейся без скольжения [1].

Циклоида – (от греч. «линия колеса»), плоская кривая, описывающая точку на окружности круга, когда она катится по прямой линии, базовой линии или основанию, без скольжения (см. рис. 1).

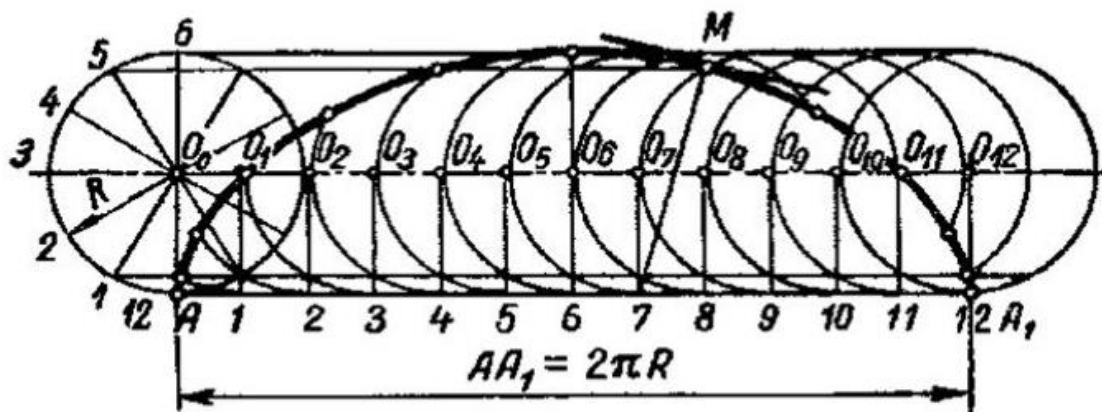


Рис. 1. Построение циклоиды

Циклоида – это особая форма трохоиды и пример рулетки, т.е. кривой, катящейся по другой кривой [3].

Известный итальянский физик и астроном Галилео Галилей стал первым изучать циклоиду. Именно он дал ей это название, что означает «напоминающая о круге». Вивиани, Торичелли и другие ученики Галилея упоминают работы по изучению циклоиды.

Построение циклоиды [6]:

1. На направляющей горизонтальной прямой откладывают отрезок AA_{12} , который равен длине производящей окружности радиуса r , ($2\pi r$).
2. Строят производящую окружность радиуса r , так чтобы направляющая прямая была касательной к ней в точке A .
3. Окружность и отрезок AA_{12} делят на несколько равных частей, например на 12.
4. Из точек делений 11, 21, ...121 восстанавливают перпендикуляры до пересечения с продолжением горизонтальной оси окружности в точках O_1, O_2, \dots, O_{12} .
5. Из точек деления окружности 1, 2, ...12 проводят горизонтальные прямые, на которых делают засечки дугами окружности радиуса r .
6. Полученные точки A_1, A_2, \dots, A_{12} принадлежат циклоиде.

Обычные циклоиды были изучены Галилео Галилеем и Марином Мерсенном еще в 1599 году, но специальные циклоидальные кривые впервые рассмотрел Оле Ремером в 1674 году при изучении лучшей формы зубьев для зубчатых колес (см. рис. 2).

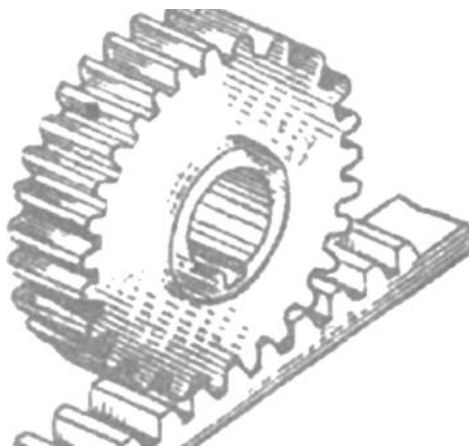


Рис. 2. Имитация создания циклоиды

Циклоида имеет огромное практическое применение не только в математических (дифференциальное и интегральное вычисление) и в технологических расчетах, а также в физике (задача о брахистохроне привела к изобретению вариационного исчисления). Но особое применение она находит в технике. Например, в зубчатом зацеплении, при котором профили зубьев имеют очертания циклоидальных кривых.

Список использованных источников

1. Берман, Г.Н. Циклоида [Текст]. – М.: Наука, 1980. – 112 с.
2. Гиндикин, С.Г. Рассказы о физиках и математиках [Текст]. – М.: МЦНМО, 2006. – 448 с.
3. Математические этюды. Циклоида [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etudes.ru/etudes/cycloid/> (дата обращения 01.04.2022).
4. Маркушевич, А.И. Замечательные кривые [Текст]. – М., 1978. – 48 с.
5. Петлина, Е.М. Сбалансированное решение динамической модели Леонтьева-Форда [Текст] // Физико-математическое моделирование систем: материалы X Международного семинара. – Воронеж, 2013. – С. 117-120.
6. Циклоида // Энциклопедия Кругосвет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.krugosvet.ru/enc/matematika/tsikloida> (дата обращения 01.04.2022).

СПОСОБЫ РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В РАЗЛИЧНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДАХ

***Аннотация.** В статье предложены способы расчета площади земельного участка в различных программных средах. Определены программные продукты для расчета площади земельного участка: электронные таблицы MS Excel, система автоматизированного проектирования AutoCad; геоинформационная система MapInfo; среда динамического программирования Geogebra. Применение программных продуктов для расчетов площади земельного участка позволяет их автоматизировать вычисления с помощью компьютера.*

***Ключевые слова:** площадь земельного участка, географическая информационная система, земельный участок, кадастр недвижимости*

FEDOTOVA Vera Sergeevna
candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Informatics and Information Systems,
Leningrad State University named after A.S. Pushkin

METHODS FOR CALCULATION OF LAND AREA IN VARIOUS SOFTWARE ENVIRONMENTS

***Annotation.** The article proposes methods for calculating the area of a land plot in various software environments. Software products for calculating the area of a land plot are defined: MS Excel spreadsheets, AutoCad computer-aided design system; geographic information system MapInfo; dynamic programming environment Geogebra. The use of software products for calculating the area of a land plot allows them to automate calculations using a computer.*

***Keywords:** land plot area, geographic information system, land plot, real estate cadastre*

Согласно требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры выпускник образовательной программы бакалавриат должен обладать следующими профессиональными компетенциями в производственно-технологической деятельности:

- способностью использовать знания современных автоматизированных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации о земельных участках и объектах недвижимости;
- способностью использовать знания современных географических и земельно-информационных систем (ГИС), способов подготовки и поддержания графической, кадастровой и другой информации на современном уровне;
- способностью использовать знания современных технологий топографо-геодезических работ при проведении инвентаризации и межевания, землеустроительных работ, методов обработки результатов геодезических измерений, перенесения проектов землеустройства в натуру и определения площадей земельных участков.

Согласно обозначенным стратегиям компетентности обучающихся в вопросах продуктивного использования ИКТ в решении практических задач в области землеустройства и кадастра недвижимости цель исследования состоит в разработке и демонстрации способов расчета площади земельного участка в различных программных средах: MS Excel, Geogebra, ГИС MapInfo, AutoCad.

В зависимости от хозяйственного назначения земельных участков, их местоположения, площади, качества картографических материалов и в соответствии с положениями действующего законодательства в сфере земельных правоотношений применяются аналитический, графический, механический способы определения площадей. В некоторых случаях может быть использован комбинированный метод расчетов.

Оказывается, важным продемонстрировать обучающимся различные программные способы расчета площадей земельных участков [1], исследования точности вычислений [2].

Аналитический способ расчета площади земельного участка, считается наиболее точным и предполагает установление площади земельного участка с ориентировкой на данные, которые определены в результате проведения полевых работ, направленных на установление поворотных точек границ земельного участка. Расчет площади земельного участка осуществляется на основании расстояний между такими точками. Для проведения расчетов используются формулы, применяемые в аналитической геометрии.

Графический способ расчета площади земельного участка используется в случаях, когда речь идет об участках, в отношении которых не проводились процедуры установления расположения земельного участка на местности с определением его координат. Если речь идет об участке сложной формы, то для определения его площади участок, изображенный на специальном плане, делится на простые, соответствующие элементарным геометрическим фигурам. После этого определяется площадь каждой фигуры, а все полученные результаты суммируются. Главным недостатком графического метода является то, что в некоторых случаях масштабное отображение участка на плане приходится оценивать в примерном варианте, что существенно снижает точность итоговых результатов.

Механический способ расчета площади земельного участка целесообразен в случаях, когда речь идет об определении площади земельного участка посредством составленного плана с использованием специального прибора – планиметра.

Площадь земельного участка – один из параметров, который влияет на итоговую стоимость участка. Именно по этой причине ее необходимо тщательно установить. Для этого существует целый комплекс методов, каждый из которых может использоваться самостоятельно или во взаимодействии друг с другом для получения более точных значений.

Выделим следующие программные продукты:

- электронные таблицы (Microsoft Excel [3] или свободно распространяемое программное обеспечение и OpenOffice Calc;
- система автоматизированного проектирования AutoCAD;
- геоинформационная система MapInfo;
- система динамического программирования Geogebra.

Рассмотрим способы определения площади земельного участка с помощью программных средств:

- с помощью среды динамического программирования Geogebra,
- с помощью электронных таблиц Excel.

Исходные данные для выполнения работы (координаты пунктов замкнутого полигонометрического хода) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные

Номер точки	X(м)	Y(м)
1	6000	6000
2	550	830
3	3060	2280
4	980	260
5	7140	4500

Продемонстрируем вычисление площади земельного участка с помощью программы MS Excel. Запускаем программу и заполняем данными таблицу с координатами (рис. 1).

Рассчитаем координаты многоугольника (разность, произведение) и найдем площадь земельного участка с помощью программы Excel (рис. 2).

	A	B	C	D	E	F	G
	№ точки многоугольника	Координаты многоугольника (разность, произведение)					
2							
3		X	Y	$X_{n-1}-X_{n+1}$	$Y_{n+1}-Y_{n-1}$	$X_n(Y_{n+1}-Y_{n-1})$	$Y_n(X_{n-1}-X_{n+1})$
4	5	7140	4500				
5	1	6000	6000	6590	-3670	-22020000	39540000
6	2	550	830	2940	-3720	-2046000	2440200
7	3	3060	2280	-430	-570	-1744200	-980400
8	4	980	260	-4080	2220	2175600	-1060800
9	5	7140	4500	-5020	5740	40983600	-22590000
10	1	6000	6000				
11							
12	Сумма			0	0	17349000	17349000
13	Площадь S1	8674500					
14	Площадь S2	8674500					
15	Средняя площадь	8674500					

Рис. 2. Результаты расчетов в MS Excel

В режиме отображения формул (рис. 3).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ведомость координат						
	№ точки многоугольника	Координаты многоугольника (разность, произведение)					
2							
3		X	Y	$X_{n-1}-X_{n+1}$	$Y_{n+1}-Y_{n-1}$	$X_n(Y_{n+1}-Y_{n-1})$	$Y_n(X_{n-1}-X_{n+1})$
4	5	7140	4500				
5	1	6000	6000	=B4-B6	=C6-C4	=B5*E5	=C5*D5
6	2	550	830	=B5-B7	=C7-C5	=B6*E6	=C6*D6
7	3	3060	2280	=B6-B8	=C8-C6	=B7*E7	=C7*D7
8	4	980	260	=B7-B9	=C9-C7	=B8*E8	=C8*D8
9	5	7140	4500	=B8-B10	=C10-C8	=B9*E9	=C9*D9
10	1	6000	6000				
11							
12	Сумма			=СУММ(D5:D9)	=СУММ(E5:E9)	=СУММ(F5:F9)	=СУММ(G5:G9)
13	Площадь S1	=F12/2					
14	Площадь S2	=G12/2					
15	Средняя площадь	=СРЗНАЧ(B13:B14)					

Найденная площадь через программу Excel равна $S = 8674500 \text{ м}^2$.

Сделаем расчет площади земельного участка в Geogebra. Для этого в поле алгебраического ввода вносим координаты соответствующих точек типа (6000,6000) и т.д. Одновременно в графическом окне указанные точки появляются на плоскости. Далее используя инструмент «Многоугольник» соединяем точки, переименовываем многоугольник 1 в многоугольник ABCDE. Для расчета площади в поле алгебраического ввода вводим функцию Площадь(ABCDE). Автоматически происходит расчет площади многоугольника, который соответствует рассматриваемому земельному участку. Таким образом, площадь земельного участка 8674500 м^2 .

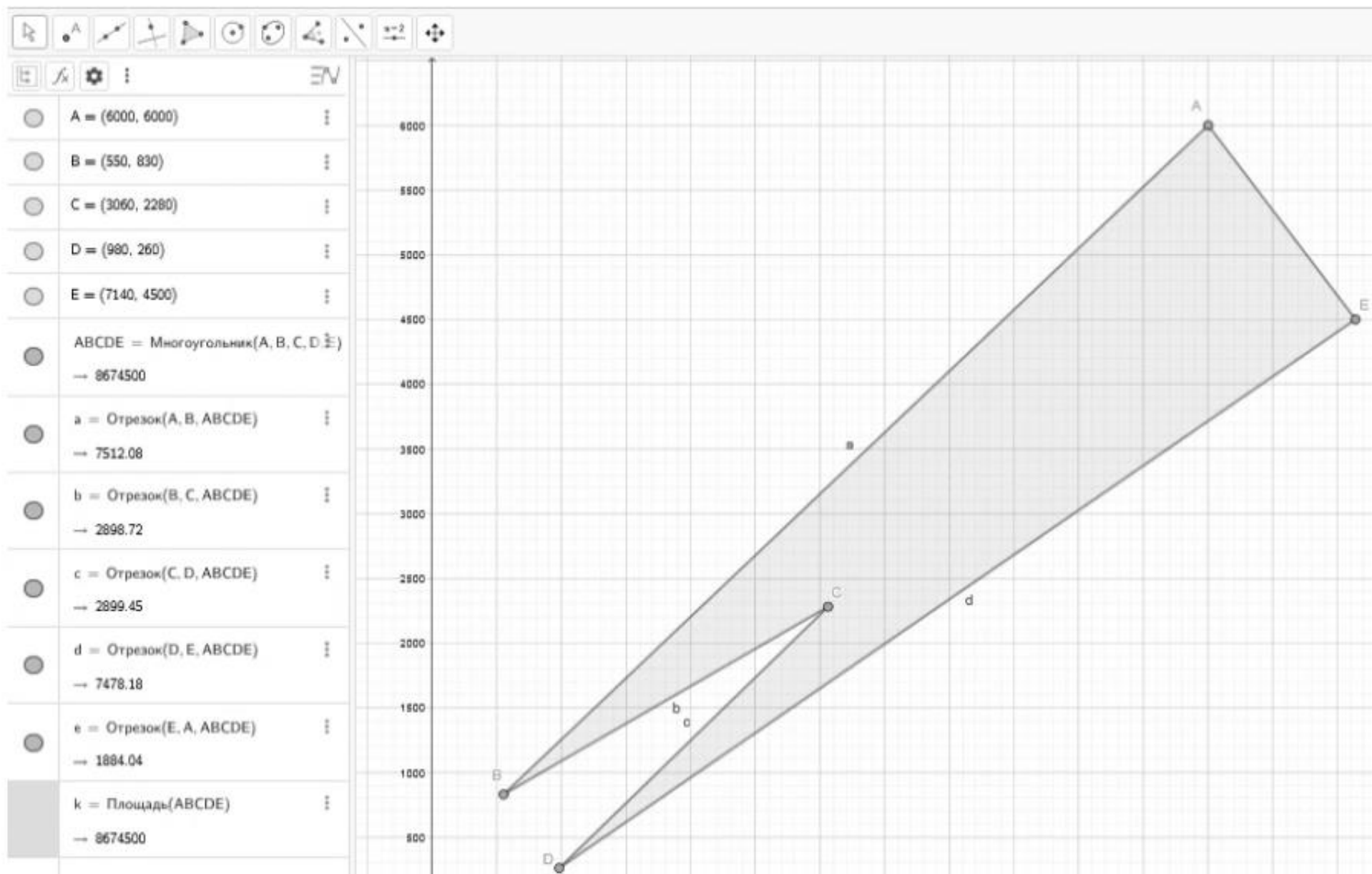


Рис. 4. Расчет площади земельного участка в Geogebra

Сделаем расчет площади земельного участка в ГИС MapInfo. Для загрузки данных – координат пунктов замкнутого полигонометрического хода, которые станут вершинами многоугольника, моделирующего земельный участок, создаем электронную таблицу MS Excel с двумя столбцами данных. Открываем таблицу MS Excel через ГИС MapInfo, указывая соответствующее расширение файла.xls. Далее необходимо сделать выбор рабочего листа с данными в книге Excel. Если в электронной таблице были указаны названия столбцов, необходимо поставить флажок об их использовании как названий полей в таблице MapInfo. Если названия отсутствуют, программа создаст их по умолчанию и пользователь может их переименовать, например, мы назовем наши столбцы x и y (рис. 5).

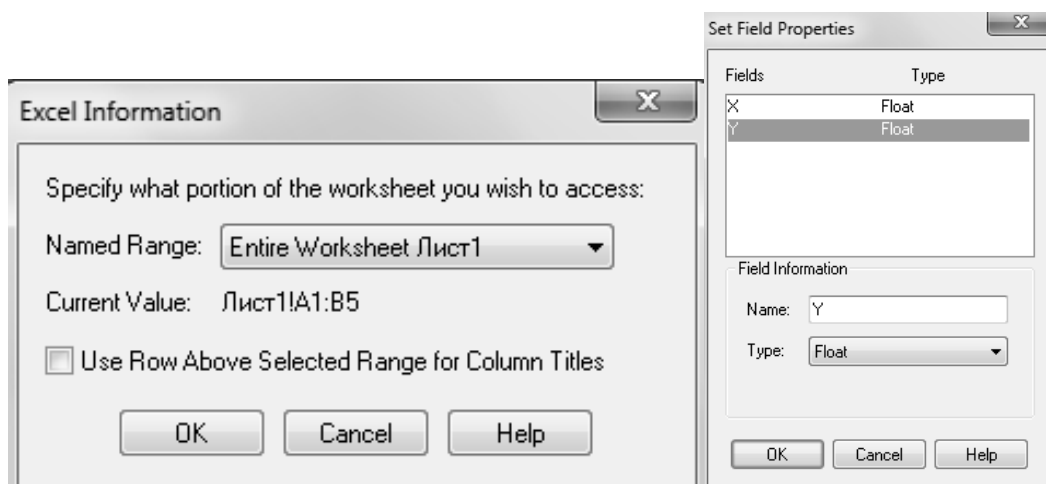


Рис. 5. Внесение данных в ГИС MapInfo

Таблица данных файла MS Excel открывается как таблица MapInfo. Для графического представления точек на карте на вкладке Таблицы следует выбрать опцию «Создать точки» (рис. 6).

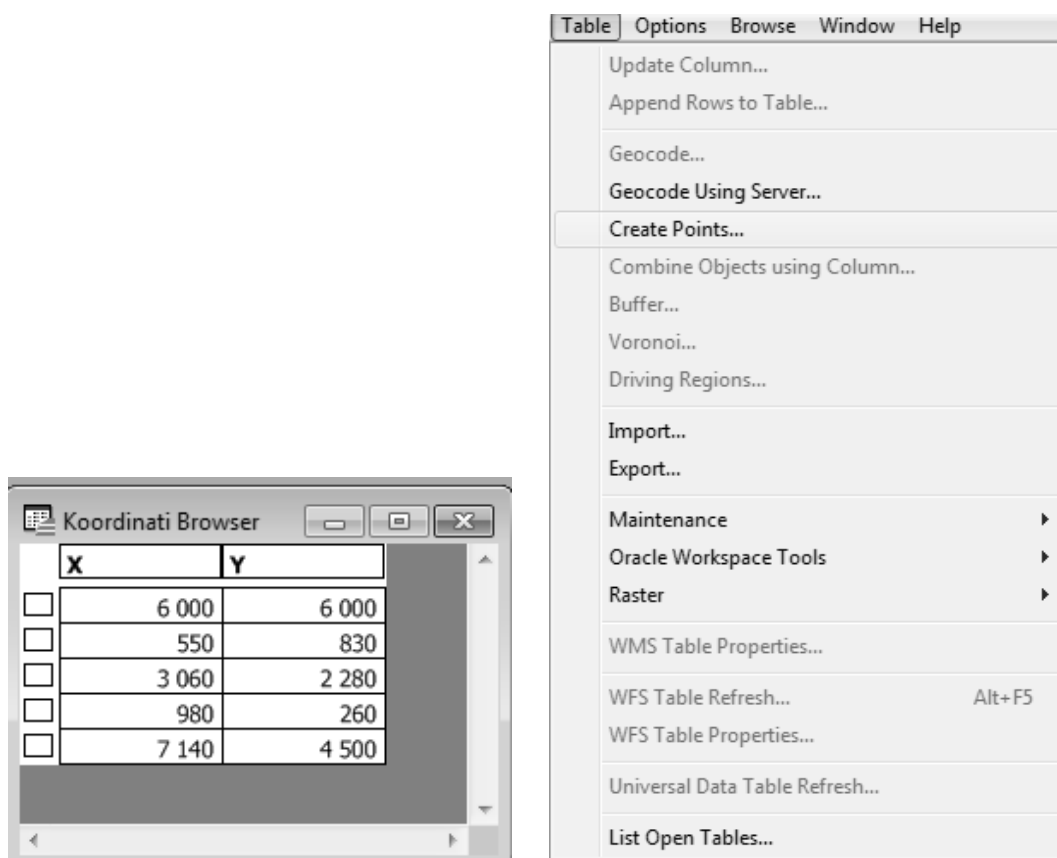


Рис. 6. Визуализация данных таблицы значений в виде точек

Устанавливаем вид используемых обозначений точек, определяем проекцию типа «план-схема», единица измерения – «метры» (рис. 7).

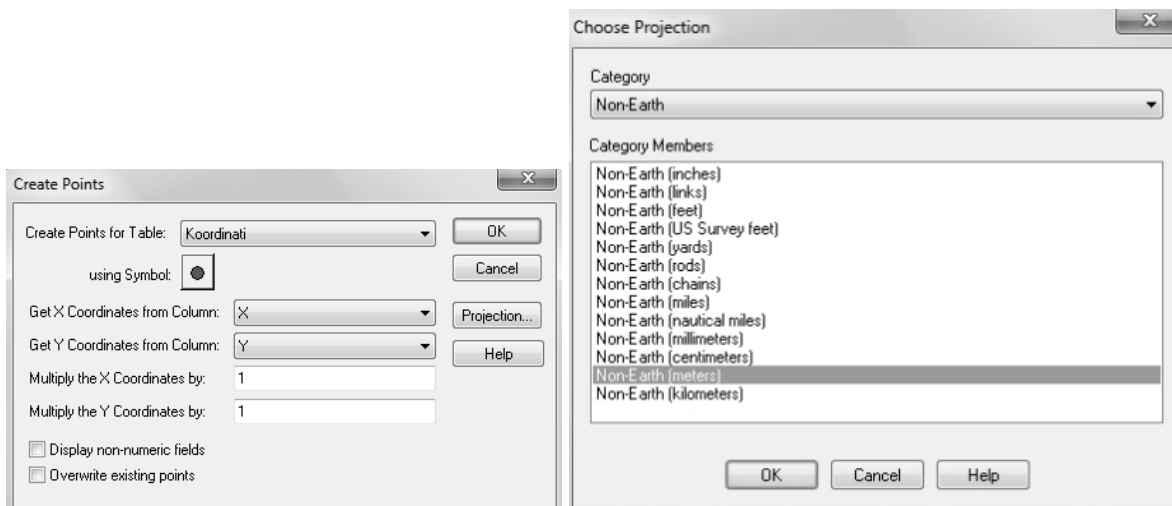


Рис. 7. Настройка изображения и проекции

Далее открываем созданную таблицу в графическом виде (рис. 8).

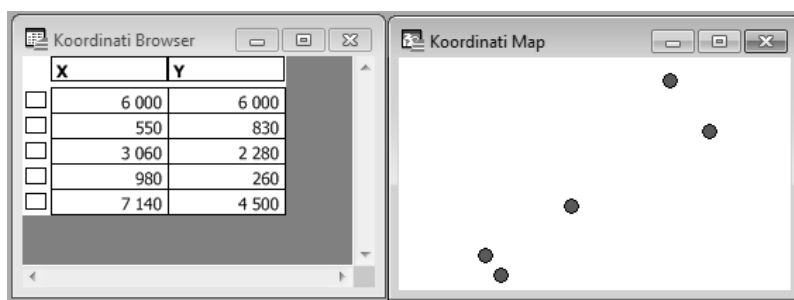


Рис. 8. Таблица значений в графическом и атрибутивном представлении

На плоскости видны точки, заданные координатами. Примем этот слой за базовый (косметический) слой и создадим слой с характеристиками земельного участка по значениям координат. Для этого необходимо создать новую таблицу. Назовем ее Uchastok и зададим структуру таблицы тремя полями: номер участка, район и площадь участка. Добавляем в таблицу запись (рис. 9).

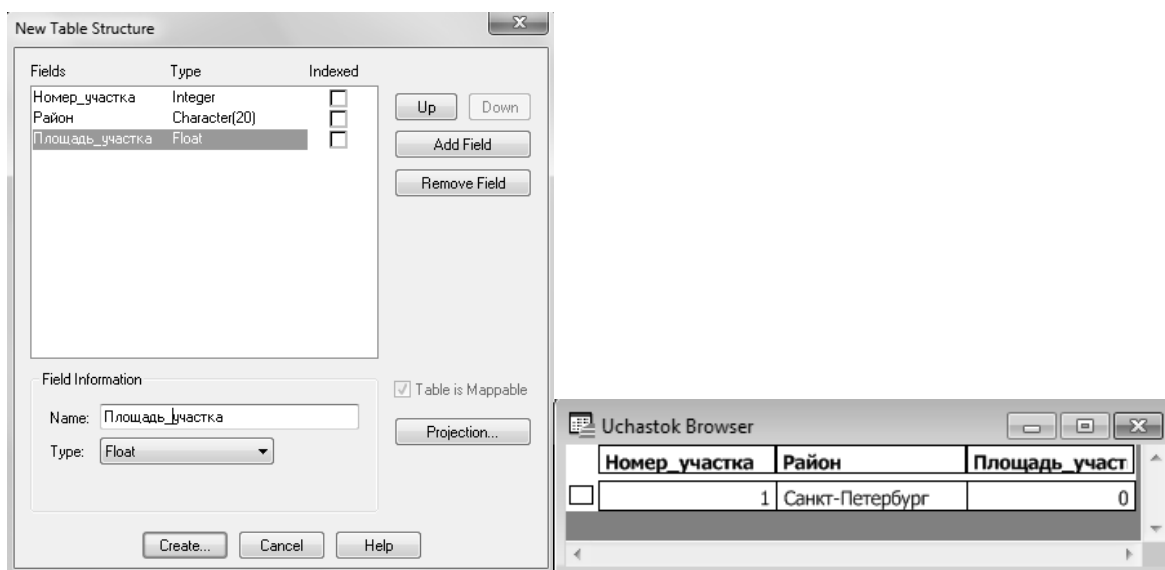


Рис. 9. Создание новой таблицы и ее заполнение

Делаем привязку к записи графического изображения. Для этого выделяем строку в таблице Uchastok, делаем слой изменяемым и используя инструмент Полигон создаем границы по точкам рассматриваемого участка.

Далее рассчитываем площадь полученного участка. На вкладке Таблица выбираем «Обновить колонку» и заполняем нужные поля открывшегося диалогового окна (рис. 10). Значение площади рассчитывается с помощью функции Area (obj, «sq m»). Площадь будет рассчитана и помещена в столбец новой таблицы «Площадь участка», единица измерения – м².

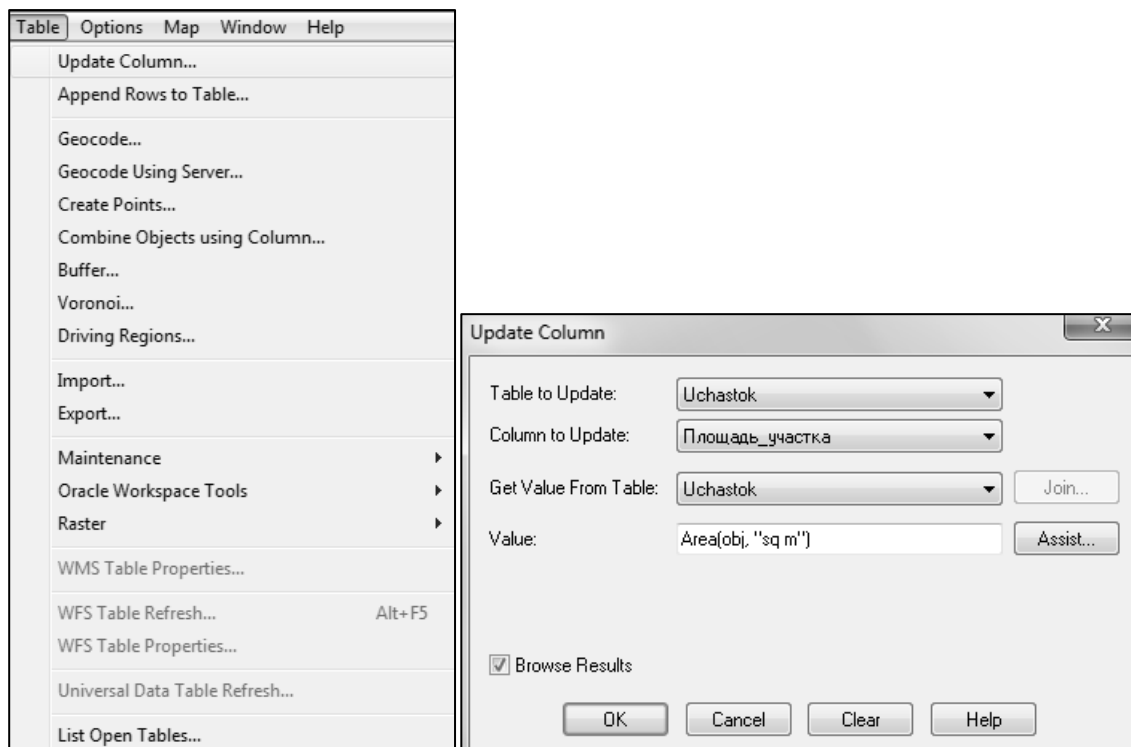


Рис. 10. Расчет площади через функцию Area

Таким образом, автоматически заполняется колонка «Площадь участка». Видно, что результат $S=8649659,75 \text{ м}^2$ имеет некоторую погрешность за счет нашей неточности в постановке курсора мыши в точки – вершины образуемого многоугольника при обрисовке точек полигоном (рис. 11).

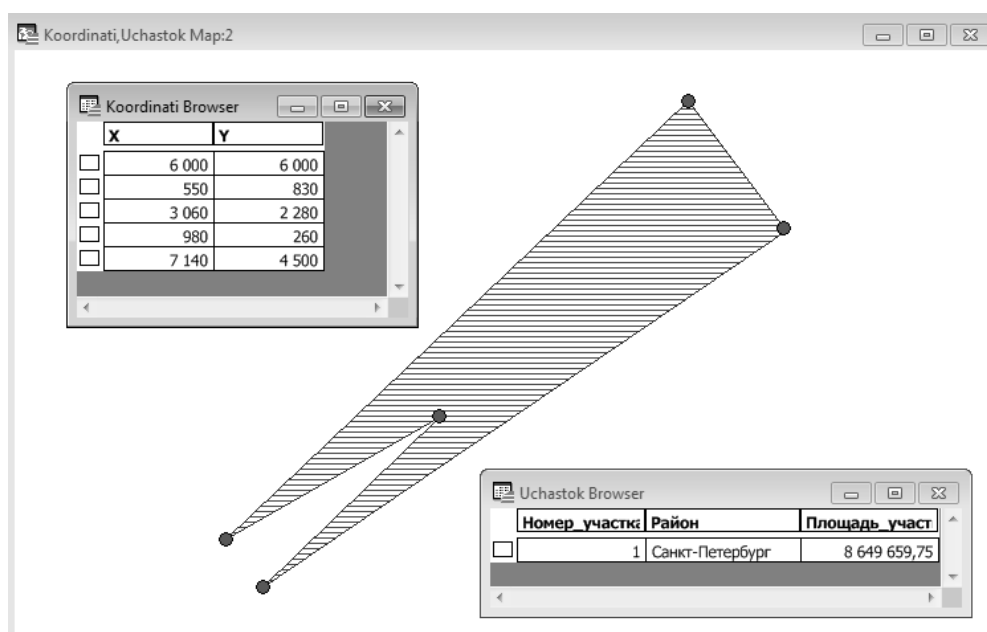


Рис. 11. Результаты расчета площади земельного участка в таблице

Для расчета площади в Autocad выбираем инструмент «Полилиния» и в командной строке вводим координаты точек: 6000,6000; 550,830; 3060,2280; 980,260; 7140,4500; 6000,6000. В результате получается замкнутая фигура, которая моделирует рассматриваемый земельный участок (рис. 12).

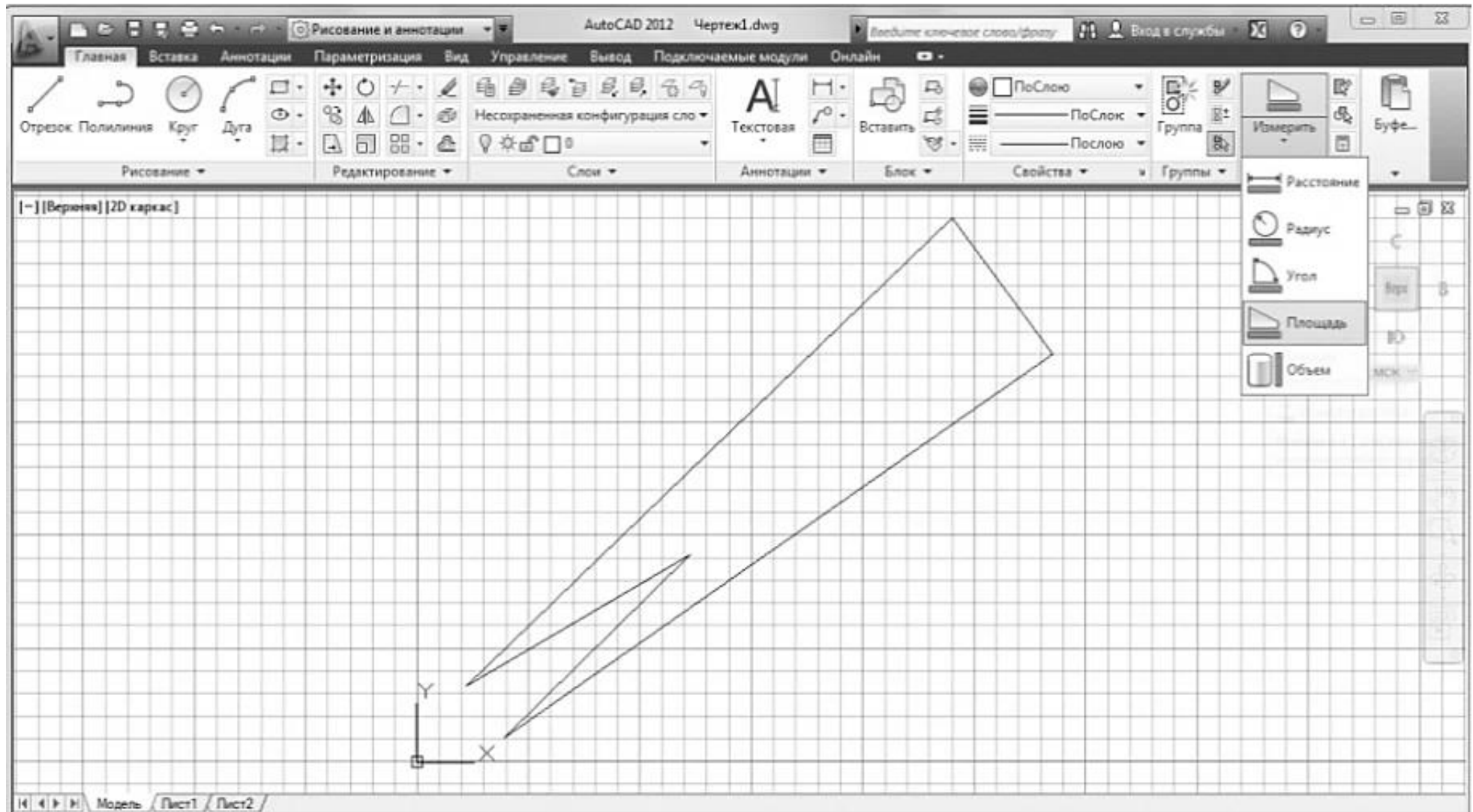
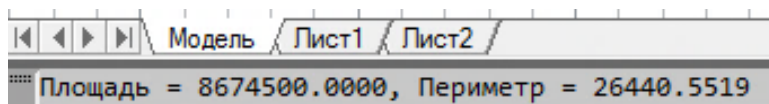


Рис. 12. Изображение границ земельного участка по точкам с координатами

Выбираем инструмент «Площадь», обводим фигуру по точкам, образуя замкнутую фигуру. Внизу окна появляется запись о вычисленной площади (по умолчанию в м²).



Таким образом, площадь земельного участка получается равной расчетам в MS Excel и Geogebra 867450 м².

Заметим, что вычисление площади земельного участка с помощью того или иного программного продукта предполагает наличие у пользователя соответствующей программы на персональном компьютере и методических рекомендаций по использованию программного продукта для вычисления площади земельного участка по заданным координатам.

Мы выделили следующие программные продукты, успешно используемые при расчете площади земельного участка: электронные таблицы; САПР AutoCad; геоинформационная система MapInfo; среда динамического программирования Geogebra. В результате применения программных продуктов расчеты площади земельного участка, ранее выполняемые вручную, заменены на автоматизированные вычисления с помощью персонального компьютера.

Список использованных источников

1. Ключниченко, В.Н., Мартынов, Г.П., Юрина, Г.И. Об определении площади земельного участка в условиях отсутствия требуемого координатного обеспечения // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2021. – № 26 (3). – С. 138-146.
2. Купреева, Е.Н., Морозова, А.А. Исследование точности определения площадей земельных участков различными способами // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (29). – С. 70-84.
3. Майкова, Н.С., Федотова, В.С. Использование электронных таблиц MS Excel для обработки результатов решения практических задач в ArcGis online // XXIV Царскосельские чтения: матер. Междунар. науч. конф. 21.04.2020 г. – С. 226-229.

Раздел 6.

ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ

ШАРШОН Марина Владимировна

студент

Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

Научный руководитель:

СУХАНОВА Наталья Владимировна

кандидат педагогических наук, доцент,

Бюджетное учреждение высшего образования ХМАО-Югры
Сургутский государственный педагогический университет,
г. Сургут

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

***Аннотация.** Современный педагог должен быть готов к работе с разными категориями обучающихся, в частности и с детьми с ОВЗ. Дети с нарушениями опорно-двигательного аппарата – одна из категорий обучающихся, которая требует выстраивания их обучения в зависимости от степени двигательных нарушений, интеллектуального, а также их психического развития. Для того чтобы обучение математике детей с нарушением опорно-двигательного аппарата было успешным, необходимо учитывать психолого-педагогические особенности организации такого процесса обучения. Такие школьники требуют особое внимание и методический арсенал учителя в организации обучения математике должен быть ориентирован на потребности таких школьников.*

***Ключевые слова:** обучение детей с ОВЗ, психолого-педагогические особенности обучения, обучение математике детей с нарушением опорно-двигательного аппарата.*

SHARSHON Marina Vladimirovna

student

budget institution of higher education of KhMAO-Yugra

Surgut state pedagogical university,

Surgut

Scientific adviser:

SUKHANOVA Natalia Vladimirovna

candidate of pedagogical sciences, associate professor

budget institution of higher education of KhMAO-Yugra

Surgut state pedagogical university,

Surgut

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FEATURES OF TEACHING MATHEMATICS TO CHILDREN WITH DISORDERS OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM

Annotation. *A modern teacher should be ready to work with different categories of students, in particular with children with disabilities. Children with disorders of the musculoskeletal system are one of the categories of students, which requires building up their education depending on the degree of motor disorders, intellectual, as well as their mental development. In order for the teaching of mathematics to children with disorders of the musculoskeletal system to be successful, it is necessary to take into account the psychological and pedagogical features of the organization of such a learning process. Such students require special attention and the teacher's methodological arsenal in the organization of teaching mathematics should be focused on the needs of such students.*

Keywords: *teaching children with disabilities, the psychological and pedagogical features of education, the teaching of mathematics to children with disorders of the musculoskeletal system.*

Дети с нарушениями опорно-двигательного аппарата (НОДА) представляют особую категорию детей с органичными возможностями здоровья (ОВЗ). Для них характерны, как правило, сложные нарушения в развитии, низкие показатели обучаемости, адаптивности, здоровья в целом.

Не секрет, что в течение школьных лет ребенок проходит сразу несколько значимых ступеней возрастного развития. Они касаются не только физического состояния, но и психологии личности, особенно у детей с ОВЗ.

НОДА у детей школьного возраста включают:

- системные состояния: поражающие все тело, например, ювенильный идиопатический артрит и синдром гипермобильности;
- ортопедические состояния: преимущественно поражающие определенные области, например, сколиоз (поражающий спину), болезнь Пертеса и дисплазию тазобедренного сустава (поражающая бедра) и неспецифические боли в позвоночнике (поражающие шею, среднюю и нижнюю часть спины);
- травмы: поражение одной или нескольких областей после несчастных случаев, например, переломы и вывихи верхних и нижних конечностей;
- неспецифическая боль в позвоночнике является МСД, поражающим все большее число детей и в более раннем возрасте.

Отклонения в развитии у лиц с поражением НОДА отличаются значительной разнообразностью, отмечаются разные виды патологии опорно-двигательного аппарата. Достаточное интеллектуальное развитие у этих людей часто сочетается с отсутствием уверенности в себе, с ограниченной самостоятельностью, с повышенной внушаемостью. Личностная незрелость (инфантильность) проявляется в наивности суждений, слабой ориентированности в бытовых и практических вопросах жизни.

Особые образовательные потребности у лиц с НОДА задаются спецификой двигательных нарушений, а также спецификой нарушения психического развития, и определяют особую логику построения учебного процесса, отражаются в структуре и содержании образования. Учителя-практики выделяют определенные образовательные потребности, которые свойственны всем обучающимся с нарушениями НОДА:

- непрерывность коррекционно-развивающего процесса;
 - использование специальных методов, приёмов и средств обучения (в том числе специализированных компьютерных и ассистивных технологий), индивидуализация обучения;
 - обеспечение особой пространственной и временной организации образовательной среды.
- Рассмотрим образовательные потребности обучающихся в соответствии с типом нарушения опорно-двигательного аппарата (табл. 1).

Таблица 1

Типы обучающихся с НОДА

<i>Типы</i>	<i>Образовательные потребности</i>
1. Дети с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата различного этиопатогенеза (факторы развития болезни), передвигающиеся самостоятельно или с ортопедическими средствами и имеющие нормальное психическое развитие или задержку психического развития.	– необходимо использование методов, приемов и средств обучения (в том числе специализированных компьютерных технологий), обеспечивающих реализацию комфортного обучения; – индивидуализация обучения требуется в большей степени, чем для нормально развивающегося ребенка.
2. Обучающиеся с лёгким дефицитом познавательных и социальных способностей, передвигающиеся при помощи ортопедических средств или лишённые возможности самостоятельного передвижения, дизартрическими расстройствами (нарушения речи) разной степени выраженности.	– обеспечение обучающимся с ЗПР специальных опор с детализацией в виде алгоритмов для конкретизации действий при самостоятельной работе; – использование специальных методов формирования графомоторных навыков; коррекция произносительной стороны речи, умения ее использовать в различных коммуникативных ситуациях.
3. Обучающиеся имеют нарушения разной степени выраженности и легкую степень интеллектуальной недостаточности, осложненную нейросенсорными нарушениями (нарушение слуха), а также имеют системное недоразвитие речи.	– практическая направленность обучения; – описание объекта, критерии, состав инструментария оценивания, формы представления результатов, границы применения системы оценки.
4. Обучающиеся имеют тяжёлые НОДА неврологического генеза (болезни головного, спинного мозга) и, как следствие, полную или почти полную зависимость от посторонней помощи в передвижении, самообслуживании и предметной деятельности; не могут самостоятельно удерживать своё тело в сидячем положении.	– в процессе обучения необходима индивидуализация обучения, которая значительно отличается от обучения нормально развивающегося обучающегося; – необходимо усиление практической направленности обучения в соответствии с особенностями усвоения.

На основе выделенных типов и их потребностей, особенности возрастного развития детей с НОДА можно разделить на две категории: с ортопедическим и с неврологическим характером двигательных расстройств, которым в образовательном процессе необходимо организовать психолого-педагогическую поддержку, а также необходимо создание образовательных условий, которую будут отражать комфортное обучение.

Дети с НОДА испытывают ряд трудностей в процессе обучения математике. Отсутствие четкой сформированности пространственных представлений отражается на начальном этапе усвоения программы по математике. В процессе изучения того же самого состава числа, обучающиеся не могут разложить или представить его в виде отдельных групп или категорий.

Определенную трудность у таких детей вызывает процесс овладения материалом по геометрии, активизирующий умения представлять фигуры в голове и выполнять наглядное начертание. Несформированность двигательных навыков и умений это результат нарушенной моторики, а также недостаточности освоения более сложных функций, в основе которых заложено движение (зрительно-моторная координация, пространственный анализ и синтез).

Для качественной организации учебной математической деятельности с такой категорией обучающихся, учителю необходимо владеть знаниями, которые выделяются, в соответствии с психическим развитием, а также учитывать возможные трудности, возникающие при овладении учебным материалом. Учет этих особенностей ведет за собой необходимость в применении различного наглядного материала [3].

Особенности учебной деятельности, учащихся с двигательными нарушениями в значительной степени также определяются различными нарушениями речи [3].

В процессе устного изложения ответа, такие обучающиеся стараются выразить свою мысль сжато, они отвечают по шаблону и реагируют только на вопросы учителя. Случается, что еще одной трудностью является временное ограничение в возможности ответа на вопрос, исходя из особенностей этих детей не следует торопить и давать возможность подготовить ответ и выслушать его. Поскольку подготовка к ответу требует определенной настройки речевого аппарата (подготовка дыхания, произвольное подключение голосовых связок).

Для того, чтобы оптимизировать учебную математическую деятельность, необходимо:

- использовать приемы дополнительного объяснения и стимулирования активности ребенка;
- включать в работу с ребенком алгоритмы, схемы, образцы выполнения заданий;
- использовать в работе варианты заранее написанных заданий, когда ученику остается подставить ответ, вписать нужное слово, добавить предложение, продолжить высказывание и т.д.;
- использовать при выполнении письменных работ разноцветные карандаши или чернила;
- учитывать речевые особенности ребенка при устных ответах (недостаточная интонационная выразительность, замедленный темп речи, отсутствие плавности и т.д.), давать возможность высказаться ребенку, учить сверстников не перебивать ответ и ни в коем случае не снижать при словесном оценивании ответов отметки;
- учитывать моторные нарушения ребенка и не снижать отметку за неправильное написание элементов цифр, букв, за недержание строки при письме, за нарушение пространственного расположения материала в тетради и т.д.;
- использовать вариант письма печатными буквами или же письмо на компьютере.

Необходимо помнить, что нарушения ОДА преодолевается постепенно, иногда в течение многих лет. Качественное изучение учебного материала по математике несет за собой необходимость опираться на наглядные, а также практические задания, которые позволяют усилить познавательную мотивацию учебного процесса у обучающихся.

В соответствии с ФГОС [4] у каждого обучающегося должны формироваться УУД, а у школьников с НОДА наиболее востребованы регулятивные универсальные учебные действия (РУУД), которые обеспечивают организацию и коррекцию учебной деятельности.

Для формирования РУУД учителя-практики при изучении математики предлагают несколько методических приемов. В первую очередь, обучающийся должен установить и понять цель изучения какой-либо темы. Без этого невозможно успешное освоение математического материала.

Представим характеристику средств организации формирования РУУД на уроках математики в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика средств организации формирования РУУД

<i>Средства</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Пример</i>
Учебно-методические	Используются для организации и проведения самостоятельной деятельности обучающихся.	Картинки, карты, таблицы, схемы, тестовые задания, кроссворды.
Дидактические средства	Могут являться источником, откуда обучающиеся самостоятельно приобретают знания (сборники задач, журналы, упражнения, учебные фильмы).	Опорные конспекты, учебники, дидактические материалы.
Технические средства	С их помощью предъявляется и обрабатывается учебная информация.	ИКТ, интерактивные доски, столы, веб-квесты, мультимедийные презентации, видеозаписи.

Продemonстрируем примеры использования данных средств формирования РУУД на уроках математики для каждого типа детей с НОДА.

1 тип НОДА. Применение тестовых заданий.

1. Частное числа $7:5$ можно записать в виде дроби:

а) $\frac{5}{7}$; б) $\frac{7}{5}$.

2. Дана дробь $\frac{3}{5}$. Какое высказывание верно?

а) 3 – знаменатель дроби; б) 3 – числитель дроби; в) 5 – числитель дроби.

3. Укажите наибольшую из дробей: $\frac{8}{15}$; $\frac{3}{15}$; $\frac{11}{15}$; $\frac{1}{15}$.

а) $\frac{1}{15}$; б) $\frac{3}{15}$; в) $\frac{11}{15}$; г) $\frac{8}{15}$.

4. Укажите наименьшую из дробей: $\frac{5}{9}$; $\frac{5}{16}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{5}{7}$.

а) $\frac{5}{16}$; б) $\frac{5}{9}$; в) $\frac{5}{6}$; г) $\frac{5}{7}$.

Данный прием используется для организации самостоятельной работы обучающихся. Так как исходя из образовательных потребностей такого типа детей с НОДА необходимо обеспечение индивидуализации обучения. После выполнения тестового задания обучающиеся устно комментируют выбор каждого ответа.

2 тип НОДА. Применение тестовых заданий:

1. Частное числа 7:5 можно записать в виде дроби:

а) $\frac{5}{7}$; б) $\frac{7}{5}$.

2. Дана дробь $\frac{3}{5}$. Какое высказывание верно?

- а) 3 – знаменатель дроби;
 б) 3 – числитель дроби;
 в) 5 – числитель дроби.

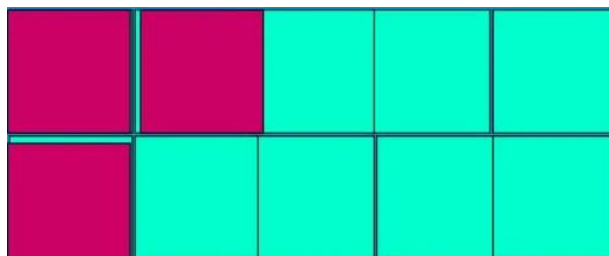
3. Укажите наибольшую из дробей: $\frac{8}{15}$; $\frac{3}{15}$; $\frac{11}{15}$; $\frac{1}{15}$.

а) $\frac{1}{15}$; б) $\frac{3}{15}$; в) $\frac{11}{15}$; г) $\frac{8}{15}$.

4. Укажите наименьшую из дробей: $\frac{5}{9}$; $\frac{5}{16}$; $\frac{5}{6}$; $\frac{5}{7}$.

а) $\frac{5}{16}$; б) $\frac{5}{9}$; в) $\frac{5}{6}$; г) $\frac{5}{7}$.

Для этих обучающихся содержание урока будет дополняться шаблоном по выполнению заданий, которые необходимо решить самостоятельно. Чтобы у обучающихся была возможность при решении опираться на пример. В качестве примера на данный урок мы возьмем наглядный материал, с помощью которого обучающиеся смогут самостоятельно отразить части каждой дроби.



1 тип НОДА. Применение дидактические материалы.

1. Выполни действие:

а) $2\frac{4}{9} + 3\frac{3}{9} + 1\frac{1}{9} + 1\frac{2}{9}$; б) $8\frac{6}{7} - 5\frac{5}{7} + 3\frac{3}{7} + 1\frac{2}{7}$.

2. Запишите все числа, у которых целая часть 2, а знаменатель дробной части 6.

3. Из чисел $\frac{3}{2}$; $\frac{27}{10}$; $\frac{39}{4}$; $\frac{177}{20}$; $\frac{801}{100}$ выделить целую часть, а числа $1\frac{1}{2}$; $2\frac{7}{10}$; $12\frac{3}{4}$; $8\frac{7}{20}$; $9\frac{1}{10}$ запишите в виде неправильно дроби.

Данное средство формирования РУУД будет использоваться для учеников в парной работе, для того чтобы была возможность сравнить свои результаты, проанализировать каждый шаг выполнения действий. В том случае, если один обучающийся допустит ошибку, второй будет иметь возможность прокомментировать возможный вариант исправления работы.

2 тип НОДА. Применение дидактические материалы.

Во время организации самостоятельной работы для детей с такими нарушениями необходимо будет дать перед решением алгоритм. На данном уроке мы применили алгоритм выполнения действий со смешанными дробями:

1. Перевести смешанную дробь в обыкновенную.
2. Знаменатель дробей разложить на множители.
3. Найти наименьший общий знаменатель для дробей.
4. Привести все дроби к общему знаменателю.
5. Сложить или вычесть все дроби по правилу вычитания дробей с одинаковыми знаменателями.

1 тип НОДА. Применение веб-квеста.



Данное использование веб-квеста может быть предложено с сопровождением тьютора, либо с возможностью индивидуально использовать техническое средство. Перед выполнением веб-квеста обучающимся будет даны четкие комментарии к работе, которую необходимо будет выполнить: «Обратите внимание, что во время прохождения квеста всегда появляются вспомогательные слова ведущего, которые помогут вам с легкостью пройти этот веб-квест».

2 тип НОДА. Применение веб-квеста.

Данный веб-квест будет сопровождаться звуком, для того чтобы ученики не только видели, что им необходимо сделать, но и слышали. Также у обучающихся будет возможность помощи от тьютора, который будет помогать и содействовать правильному выполнению каждого задания.

Для обучающихся данного типа предоставлены определенные критерии оценивания, в зависимости от их индивидуальных особенности и адаптированной программой.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что в процессе включения, обучающихся с НОДА в математическую деятельность важным условием успеха является соблюдение психолого-педагогических особенности организации такого процесса обучения. Такие школьники требуют особое внимание и методический арсенал учителя в организации обучения математике должен быть ориентирован на потребности таких школьников.

Список использованных источников

1. Гузев, В.В. Образовательная технология XXI века: деятельность, ценности, успех. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2019. – 230 с. – Текст: непосредственный.
2. Казарская, Г.Е. Формирование и развитие на уроке универсальных учебных действий // Эксперимент и инновации в школе. – 2015. – № 3. – С. 7-12. – Текст: непосредственный.
3. Мачурина, Т.Н. Инклюзивное образование: проблемы, оставшиеся «за кадром» [Текст] / Т.Н. Мачурина // Школьные технологии. – 2017. – № 4. – С. 113-117. – Текст: непосредственный.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9 кл.) утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897 // <http://минобрнауки.рф> – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938>. – Текст: электронный.

Раздел 7.

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДОЛГОВА Ирина Михайловна

преподаватель

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
Московский технологический колледж,
г. Москва

ВНЕКЛАССНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные аспекты и формы внеклассной работы, посредством которых повышается интерес и мотивация обучающихся к изучению математики.*

***Ключевые слова:** внеклассная работа, математика, интерес к дисциплине, математическая игра, форма занятия, математическая конференция, экскурсия.*

DOLGOVA Irina Mikhailovna

teacher

State budgetary professional educational institution
Moscow Technological College,
Moscow

EXTRACURRICULAR WORK IN MATHEMATICS AS ONE OF THE WAYS OF INCREASING STUDENTS' INTEREST IN THE DISCIPLINE

***Annotation.** The article discusses the main aspects and forms of extracurricular work, through which the interest and motivation of students to study mathematics increases.*

***Keywords:** extracurricular work, mathematics, interest in the discipline, mathematical game, form of occupation, mathematical conference, excursion.*

Одной из целей среднего профессионального образования является подготовка конкурентоспособного специалиста среднего звена, освоившего навыки определенных профессиональных компетенций и достигнувшего такого уровня образованности, который обеспечивал бы возможность дальнейшего образования. В реалиях сегодняшнего дня важно готовить обучающихся к возможной ситуации смены профессии, а, следовательно, к регулярному самообразованию. Современного студента нужно не только вооружать знаниями и вырабатывать у него стремление к освоению профессиональных компетенций, но и развивать интеллектуально.

Преподаватель уже с первого месяца обучения может условно разделить группу на тех, кто «схватывает все на лету», на тех, кто добивается лишь посредственных результатов, и тех обучающихся, которые имеют непреодолимые трудности при изучении математики.

Это приводит к необходимости применения разнообразных методов и приемов в обучении математике, один из которых – внеклассная работа.

Внеклассная работа позволяет решать следующие задачи:

- развивать математическое мышление обучающихся;
- углублять теоретические знания по математике;
- содействовать развитию интереса к дисциплине;
- способствовать формированию профессиональных компетенций;
- развивать интеллектуальную составляющую личности.

Внеклассная работа является одним из компонентов учебного процесса в колледже, своеобразным продолжением работы на уроке. Примерных программ и шкалы оценивания по внеклассной работе нет. Для занятий подбираются задания повышенной трудности или материал, дополняющий содержание курса математики. В последние годы часы на дисциплину «Математика» значительно сократились, поэтому внеучебная деятельность дополняет обязательную аудиторную работу по дисциплине, что способствует более глубокому погружению в программный материал.

Внеклассные занятия по математике предлагают большой диапазон инструментов для решения различных воспитательных задач, таких как, воспитание у обучающихся целеустремленности, активности, развитие умения работать в коллективе и решать производственные вопросы, проявлять инициативу и толерантность.

Известны разнообразные формы проведения внеклассной работы по математике. К ним можно отнести: математический вечер и олимпиаду; математические игры и квесты, экскурсии и КВН; конференции, викторины и пазлы, исследовательские проекты и прочее [2]. В последние годы появились онлайн-форматы организации подобных мероприятий.

Очевидно, что формы проведения внеклассных занятий должны удовлетворять ряду условий:

- не совпадать с формами и типами аудиторных занятий;
- быть разносторонними по содержанию и формату;
- занятия рассчитываются на разновозрастные группы;
- ориентироваться на тех, кто заинтересован математикой и на тех, кому не интересен этот предмет.

Рассмотрим подробнее некоторые из них. Например, математическая игра. Эта форма внеклассной работы по математике является наиболее часто используемой и творческой относительно деятельности обучающихся. Игровые форматы целесообразно включать во внеурочную деятельность для того, чтобы заинтересовать обучающихся математикой, возбудить у них желание добывать новые знания, снизить напряжение и снять усталость от однотонной учебной работы, дать возможность даже самому слабому обучающемуся почувствовать себя успешным. Эти мероприятия обычно удачно сочетают в себе игровые и познавательные моменты, в которых смоделированы все основные линии математики: построения, отношения и закономерности. Незаметно, в процессе игры, обучающиеся развивают в себе способности познавательного характера, критическое восприятие, сообразительность, умение быстро реагировать в нестандартной ситуации. Все эти способности в дальнейшем помогут им в решении производственных вопросов, в освоении профессиональных компетенций.

Ребят всегда привлекало применение теоретических знаний для объяснения хорошо известных им явлений, относящихся к смежным областям науки, техники и искусства. Перенос знаний и способов деятельности способствуют формированию представлений об их универсальности, о единстве природы, её общих закономерностях.

В работе возможно творчество следующих видов: рефераты, посвященные вопросам истории математики, биографии знаменитых учёных, рассмотрению устройства и работы различных приборов. Отдельное место здесь занимают исследовательские проекты и работы по математике. Целью последних является показ умений обучающегося использовать приобретенный исследовательский опыт; реализовать свой интерес к математике; донести приобретенные знания до других обучающихся; оттачивать свое умение участвовать в коллективном общении.

Эффективным путем приобретения обучающимися сведений о практическом использовании явлений и законов природы могут стать межпредметные выставки или экскурсии. В их проведении как правило принимает участие максимальное количество человек. На выставке или экскурсии освещается круг разнообразных вопросов, и это позволяет ее участникам узнать много интересного и нового, повторить уже пройденный материал, систематизировать знания. Посещение подобного мероприятия увеличивает желание обучающихся заниматься математикой.

Основная идея математических конференций – знакомство с новыми отраслями науки, берущими свое начало из математики, с ее новыми разделами. Из опыта можно сказать, что с помощью анкетирования будет проще установить интересную для большинства тему конференции.

В последние годы во внеклассной работе активно используются так называемые онлайн-форматы проведения мероприятий. Среди множества сайтов каждый преподаватель может выбрать себе по «вкусу»: использовать готовые онлайн-мероприятия или поработать с конструкторами над созданием своего собственного. Можно рекомендовать такие сервисы как, Learningapps, eТреники, «Лаборатория проектов» и прочие.

Подытожив вышеизложенное, можно утверждать, что внеклассная работа по математике позволяет найти решение различных учебных и воспитательных задач. Одной из главных целей является развитие устойчивого интереса обучающихся к математике.

Внеклассные занятия по математике могут проводиться в различных формах, которые должны удовлетворять ряду условий. Среди множества форм можно выделить игру, занимающую ведущую позицию в развитии познавательного интереса к математике.

В результате регулярного проведения различных внеклассных мероприятий по математике, во всех группах обучающихся был отмечено ряд положительных изменений в учебной деятельности. Повысилась активность работы на занятии, усилился интерес к освоению учебного материала.

Анализ качественных показателей по математике за три последних года показывает, что систематическое участие во внеклассных мероприятиях по математике стимулирует обучающихся, заставляет их серьезнее относиться к учебе, более ответственно подходить к освоению профессиональных компетенций [5].

Список использованных источников

1. Гусев, В.А. Внеклассная работа по математике в 6-8 классах: Кн. для учителя / В.А. Гусев, А.И. Орлов, А.Л. Розенталь; под ред. С.И. Шварцбурга. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1984. – 286 с.
2. Дудчик, С.В. Кейс – метод как инструмент работы педагога – тьютора / С.В. Дудчик, Т.Н. Удина, А.И. Пайгусов. – Чебоксары: ООО «ИД Пегас», 2011. – 104 с.
3. Маркова, А.К. Формирование мотивации учения / А.К. Маркова. – М.: Просвещение, 1990. – 237 с.
4. Щукина, Г.И. Активизация познавательной деятельности студентов в учебном процессе / Г.И. Щукина. – М.: Просвещение, 1987. – 391 с.
5. Мультиурок [Электронный ресурс] // Долгова И.М. Изучение развития интереса студентов к математике на основе активизации их познавательной деятельности. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/issledovatel'skaia-rabota-izuchenie-razvitiia-inter.html>

К ВОПРОСУ О ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПОТЕНЦИАЛЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗЕ

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос воспитательного потенциала математических дисциплин в вузе. Приведен анализ правовых документов, касающихся изменений в области воспитания. Рассмотрены варианты реализации воспитательного потенциала математических дисциплин в педагогическом вузе. Подчеркивается, что процесс воспитания обучающихся в вузе предполагает использование различных средств, в том числе через содержание дисциплины, формы и методы обучения.*

***Ключевые слова:** воспитание, воспитательный потенциал дисциплин, математические дисциплины, вуз.*

IVANOVA Angelina Valeryevna
candidate of pedagogical sciences, associate professor
budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

ON THE QUESTION OF THE EDUCATIONAL POTENTIAL OF MATHEMATICAL DISCIPLINES IN HIGHER EDUCATION

***Annotation.** The article deals with the issue of the educational potential of mathematical disciplines in higher education. The analysis of legal documents concerning changes in the field of education is given. The variants of realization of the educational potential of mathematical disciplines in a pedagogical university are considered. It is emphasized that the process of educating students at the university involves the use of various means, including through the content of the discipline, forms and methods of teaching.*

***Keywords:** education, educational potential of disciplines, mathematical disciplines, university.*

Одной из приоритетных задач образовательных организаций, в том числе и вузов, является воспитание. Этому свидетельствуют правовые документы в сфере образования (см. таблицу 1), и стратегические ориентиры воспитания, обозначенные Президентом РФ В.В. Путиным на заседании Совета по межнациональным отношениям [1].

Таблица 1

Правовые документы, касающиеся изменений в области воспитания

№	Правовой документ	Содержание/выдержки
1.	ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»	Гарантирует обеспечение воспитания как неотъемлемой части образования, взаимосвязанной с обучением, но осуществляемой и как самостоятельная деятельность, направленная на «развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

№	Правовой документ	Содержание/выдержки
2.	ФЗ от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “Об образовании в Российской Федерации” по вопросам воспитания обучающихся»	Дается определение понятия «воспитание». Воспитательная работа включена в состав ОПОП (с 01.09.2021 г.). В документе раскрыт механизм ее организации через включение в ОПОП рабочей программы воспитания, календарный план ОПОП.
3.	Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г.	«Развитие воспитания в системе образования предполагает полноценное использование в образовательных программах воспитательного потенциала учебных дисциплин, в том числе гуманитарного, естественно-научного, социально-экономического профилей».

Социальный заказ, сформулированный в программных документах сферы образования, обуславливает актуальность рассмотрения вопроса воспитательного потенциала учебных дисциплин в вузе.

В аспекте рассмотрения особенностей процесса подготовки обучающихся педагогического вуза как будущих учителей важно понимать под воспитанием «процесс развития личностных качеств, востребованных для решения профессиональных задач, а также профессиональной культуры в целом» [2].

Рассмотрим, каким образом можно реализовывать воспитательный потенциал математических дисциплин в вузе. Воспитательные задачи занятия достигаются через скрытую и открытую форму.

Скрытая форма реализуется «посредством влияния организации хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающегося» [3]. Здесь можно выделить:

- предъявляемые преподавателем требования, например, к оформлению решения математических задач, использованию в ответах обучающихся математической терминологии;
- демонстрацию на занятиях таких личностных качеств педагога как математическая и коммуникативная культуры, эрудиция, преданность науке, нравственные качества, равнодушие к успехам обучающихся и т.п.

Открытая форма воспитания реализуется через содержание дисциплины, а также применяемые методы и формы обучения.

При подготовке к занятию педагогу необходимо уделить внимание отбору содержания учебного материала, «предоставляющего обучающимся образцы подлинной нравственности, духовности, гражданственности, гуманизма» [4].

Например, при проведении учебных занятий по математическим дисциплинам рекомендуется включать исторический и патриотический материал, что способствует обогащению эмоционально-ценностной сферы личности обучающегося и развитию патриотических чувств. Так на занятиях по Дискретной математике перед изучением раздела «Теория графов» необходим исторический экскурс в зарождение и развитие данной теории, ее прикладном значении в различных областях жизнедеятельности человека, знакомство с задачей о Кенигсбергских мостах, биографиями ученых, сформулировавших различные алгоритмы данной теории (Э. Дейкстра, Д. Краскал, Р. Прим и т.д.). При изучении методов математической статистики можно остановиться на истории критерия Стьюдента, разработанного У. Госсетом для оценки качества пива, и опубликованном в журнале под псевдонимом «Student». При изучении машины Тьюринга в рамках дисциплины «Теория алгоритмов» необходимо акцентировать внимание на том, что ученый-математик своим изобретением внес решающий вклад во взлом немецкой шифровальной машины «Энигма», что ускорило победу над фашизмом во Второй Мировой войне. На занятиях по дисциплине «История математики» необходимо останавливаться и на рассмотрении биографии ученых-математиков, научные исследования которых были направлены на решение проблемы обороны страны в годы Великой Отечественной войны (А.Н. Колмогоров, М.В. Келдыш, А.Н. Крылов, А.А. Ляпунов, Л.В. Канторович, А.А. Ильюшин, С.Н. Бернштейн, Н.Г. Четаев и др.), а также популяризировать достижения российской науки через знакомство с современными открытиями в области математики.

Преподавателю на занятии стоит:

- при знакомстве с новой темой уделять внимание прикладному аспекту изучаемого материала;

- при объяснении способов и методов решения задач показывать альтернативные способы достижения цели и учить выбирать наиболее эффективный способ;
- уделять внимание формированию у обучающихся умения проводить адекватную оценку и самооценку правильности выполнения действий при решении задач; понимать и использовать математические понятия и язык (термины, обозначения и т.п.).

Данные примеры реализации воспитательного потенциала на занятиях в вузе позволят развить подлинный интерес к математическим дисциплинам, профессиональные качества будущего учителя.

Список использованных источников

1. Стратегическое воспитание [Электронный ресурс] // Газету.Ru. – Режим доступа: <https://www.gazeta.ru/social/2014/12/23/6356353.shtml>. – Загл. с экрана.
2. Юсупов, В.З. Профессиональное воспитание студентов вуза: понятие, структура, генезис развития // Знание. Понимание. Умение. – 2019. – № 2. – С. 216-231.
3. Фатхуллин, Б.Э. Особенности воспитательной деятельности в современной высшей школе // Казанский педагогический журнал. – 2009. – № 11-12. – С. 142-149.
4. Ярмакеев, И. Воспитательный потенциал учебных дисциплин // Высшее образование в России. – 2004. – № 9. – С. 64-70.

ФЕСТИВАЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИНИЦИАТИВ: ОТ ИДЕИ К РЕАЛИЗАЦИИ

Аннотация. В статье представлен опыт реализации одной из форм межкафедрального взаимодействия в рамках воспитательной работы, в которую включены обучающиеся направлений подготовки в области математического образования. В качестве примера предложена план-афиша фестиваля педагогических инициатив, который проходил в Сургутском государственном педагогическом университете в 2021 году.

Ключевые слова: воспитательная работа в вузе, фестиваль педагогических инициатив, межкафедральное взаимодействие.

SUKHANOVA Natalya Vladimirovna
candidate of pedagogical sciences, associate professor
budget institution of higher education of KhMAO-Yugra
Surgut state pedagogical university,
Surgut

FESTIVAL OF PEDAGOGICAL INITIATIVES: FROM IDEA TO IMPLEMENTATION

Annotation. The article presents the experience of implementing one of the forms of interdepartmental interaction within the framework of educational work, which includes students of training areas in the field of mathematical education. As an example, the poster plan of the festival of pedagogical initiatives, which was held at Surgut State Pedagogical University in 2021, is proposed.

Keywords: educational work at the university, festival of pedagogical initiatives, interdepartmental interaction.

В российском образовании не первый год идут преобразования, которые направлены на формирование компетенций обучающихся, развитие их индивидуальных возможностей и способностей. Эти кардинальные изменения требуют структурирования как учебной, так и воспитательной деятельности в работе со студентами педагогических вузов, что приводит к созданию и развитию системы подготовки и воспитания учителя нового поколения. При анализе трудностей воспитания в вузе следует акцентировать внимание на следующих аспектах: стихийный характер воспитательной работы, утрата целевых ориентиров, неактуальное содержание мероприятий, низкая мотивация обучающихся, устаревшие формы взаимодействия.

Эффективность воспитательной работы в вузе напрямую связана с возможностью создания условий для саморазвития, формирования интеллектуального и творческого потенциала личности, совершенствования способностей всех обучающихся. И здесь традиции и инновации кафедр и факультетов могут поспособствовать как развитию интересов и возможностей, так и раскрытию личности и внутреннего мира обучающихся.

Таким образом, возникает необходимость в поиске подходов к организации системной воспитательной работы кафедры с будущими бакалаврами педагогического образования, которая осуществляла бы формирование их профессиональных компетенций.

Идея проведения фестиваля педагогических инициатив «Учитель, которого ждут» родилась из многолетнего опыта проведения кафедрой высшей математики и информатики предметных декад, которые позволяют рассматривать с разных сторон одну проблему – проблему обучения и развития обучающихся с широким использованием внутренних ресурсов активизации познавательной деятельности.

Предметная декада – это совокупная форма методической, учебной и внеклассной работы в вузе, представляющая многоцелевое единство мероприятий, объединенных общими задачами, по возможности прозрачными, видимыми не только преподавателям, но и обучающимся, и подчиненная решению этих задач рационально отстроенной системой конкурсов, игр, викторин, олимпиад и т.п. Сущностью любой предметной декады является создание эффективной системы взаимодействия обучающихся и педагогов, направленного на развитие познавательных и творческих способностей студентов и пропаганду престижа знаний. События предметной декады позволяют создать благоприятные условия для раскрытия творческих способностей обучающихся, выявить одаренных и талантливых студентов и оказать поддержку их профессиональному развитию. Важно, чтобы предметная декада имела внутреннее единство, которое может быть достигнуто только с помощью четко сформулированной цели и единого плана [1].

Фестиваль педагогических инициатив стал попыткой распространить этот опыт на все факультеты университета. Создать максимальную включенность все кафедр университета в определенный период времени в созидательное, творческое единство поиска ответов на вопрос «Каким быть учителю будущего?» – стало девизом данного фестиваля. Предложенные инициативы кафедр позволяют рассмотреть разные грани учительства: знаниевый компонент, воспитательские и исследовательские умения, наставничество, творческие начала и многое другое.

Приведем пример план-афиши фестиваля, который прошел в 2021 году в Сургутском государственном педагогическом университете, инициатором которого была кафедра высшей математики и информатики.

План-афиша фестиваля педагогических инициатив «УЧИТЕЛЬ, КОТОРОГО ЖДУТ»

1 ДЕНЬ

Творческое название: Какой ты – учитель будущего?

Цитата дня: Им вручена превосходная должность, выше которой ничего не может быть под этим солнцем. Вечным законом да будет: учить и учиться всему через примеры, наставления и применение на деле. (Я.А. Коменский).

Start фестиваля: открытие.

Филологический факультет

1. Олимпиада по русскому языку и литературе (Б-1081, Б-0081).
2. Участие в VII всероссийской научной олимпиаде «Золотые страницы отечественной методики» (Б-7081).
3. Презентация перед студентами учебных пособий, разработанных преподавателями кафедры (Б-1081, Б-0081, Б-9081, Б-8081, Б-7081).
4. Конкурс (английский, французский, немецкий языки) «Лучший грамматист» (Б-7041, Б-8041 с привлечением школьной аудитории).
5. Конкурс дневников практики «Пробные уроки и занятия».
6. Лайфхак «Исправление глухого межзубного «сигматизма» в английском языке за 1 минуту».
7. Лайфхак «Present Simple за 1 минуту».
8. Диагностика уровня профессиональной направленности студентов по Т.Д. Дубовицкой (Б-1041, Б-0041, Б-9041, Б-7041, Б-8041).
9. Малая кафедра ЛОИМКК (или «юные репетиторы кафедры»).

Факультет психологии и педагогики

10. Конкурс видеороликов для абитур-туров по психолого-педагогическому направлению подготовки (группы Б-1271, Б-0271, Б-9271, Б-8271).
11. Посвящение в профессию «День дефектолога» (группа Б-1111, Б-1112).

Факультет физической культуры и спорта

12. Мастер класс «Система оценки предметных результатов на уроке физической культуры (раздел легкая атлетика) (Б-1191, Б-8011, Б-8191).
13. Конкурс на лучший буклет по агитации к ЗОЖ среди обучающихся ФФ и ФПП (группы Б-1081, Б-1041, Б-1062, Б-1063, Б-1064, Б-0062, Б-0063, Б-0041, Б-0081).
14. Стендовая защита технологической карты и урока и воспитательного мероприятия по ОБЖ (Б-9131).
15. Лекция-дискуссия «Персонализированное здоровьесбережение: возможности образовательной среды» (Б-1261, Б-1133, Б-0133).

Социально-гуманитарный факультет

16. Конкурс эссе «Профессия учитель» (группа Б-1071).

Факультет управления

17. Творческая мастерская «Становление профессиональной биографии будущего педагога-математика/информатика» (Б-0051).

18. Представление видеоролика обучающихся «Я в профессии» (Б-0051, Б-0022).

19. Флэшмоб «Я и мой вуз» (Б-7051).

Факультет социально-культурных коммуникаций

20. Конкурс видеороликов «Я в профессии» (Б-1031).

21. Конференция-дискуссия «Особенности и менеджмент выставочной деятельности 20 века и современности» (Б-0201, Б-1031).

22. BarCamp (Антиконференция) «Рефлексия образовательных результатов в коллективной деятельности» (Б-1201, Б-1031).

2 ДЕНЬ

Творческое название: Учитель-знаток.

Цитата дня: Знания – как и небеса – принадлежат всем. Ни один учитель не имеет права утаивать их от любого, кто о них просит. Преподавание – искусство отдавать. (А.Д. Гешель).

Мероприятия:

Филологический факультет

1. Завершение I ступени проекта «Школа юного филолога» (учащиеся 5-11 классов города и района).

2. Малая кафедра ЛОиМКК (или «юные репетиторы кафедры»).

3. «100 вопросов Учителю английского языка» – Встреча с Дьяченко А.С., учителем английского языка МБОУ СОШ № 10 (Б-7041).

4. Лайфхак «Past Simple за 1 минуту».

5. Диагностика уровня профессиональной направленности студентов по Т.Д. Дубовицкой.

Факультет физической культуры и спорта

6. Конкурс на лучший коллаж по агитации к занятиям спортом среди обучающихся ФФ и ФПП (группы Б-1081, Б-1041, Б-1062, Б-1063, Б-1064, Б-0062, Б-0063, Б-0041, Б-0081).

7. Олимпиада по дисциплине «Физическая культура и спорт» (обучающиеся 1-3 курсов всех направлений подготовки неспортивных факультетов).

8. Мастер-класс: «Современные аспекты антитеррористической защищенности в образовательных организациях» (Б-0133).

Факультет психологии и педагогики

9. Дискуссионная площадка в рамках проекта «Волонтеры просвещения» (группы Б-1271, Б-0271, Б-9271, Б-8271).

10. Предметно-содержательная практика (коррекционно-педагогическая работа с детьми с нарушениями зрения) / Конкурс на лучшее решение профессиональных задач в рамках практики (группа Б-0111).

11. Международная научно-практическая конференция «Студенческие исследования – 2021» (бакалавры, магистры, аспиранты).

12. Творческая педагогическая мастерская: творить и сотрудничать (интерактивные воспитательные практики) (группы М-1162, М-1081, Б-7081, Б-0111, Б-0081).

Социально-гуманитарный факультет

13. Круглый стол студентов 2-1 курсов «Как легко и без хвостов сдать сессию» (группа Б-1171, Б-0171).

Факультет управления

14. Галерея информационных моделей «Какой я – учитель будущего?» (Б-1051, Б-1022).

15. Киносенансы чувственной математики (Б-7022, Б-8022, Б-9022, Б-9051).

16. Выставка «МЕТАматематика – МЕТАморфозы» (Б-9051).

Факультет социально-культурных коммуникаций

17. Художественная выставка «Творчество молодых» (Б-1031, Б-0031, Б-9031, Б-8031).

18. Круглый стол «Фасилитация как ведущая компетенция современного педагога» (Б-8031, Б-9031, Б-9201).

19. Беседа с учителем ИЗО МБОУ гимназии «Лаборатория Салахова» И.А. Мироновой тема: «Использование современных инновационных технологий в обучении изобразительному искусству» (Б-9031).
20. Деловая игра «Я на своём месте» (Б-1031).

3 ДЕНЬ

Творческое название: Учитель-воспитатель

Цитата дня: Как важен, велик и священен сан воспитателя: в его руках участь целой жизни человека (В.Г. Белинский).

Мероприятия:

Филологический факультет

1. Методическая мастерская по результатам педагогической практики (Б-8081).
2. Малая кафедра ЛОИМКК (или «юные репетиторы кафедры»).
3. Презентация перед студентами учебных пособий, разработанных преподавателями (Б-7041).
4. Лайфхак «Future Simple за 1 минуту».
5. Лайфхак «Звук [v] [w] за 1 минуту».
6. «Как написать аннотацию на английском языке?» (студенты и аспиранты).
7. Проведение публичной лекции для студентов СурГПУ «Как эффективно работать со словарём при изучении иностранного языка» (Б-9041, Б-8041, Б-7041 + школьная аудитория).

Факультет физической культуры и спорта

8. Конкурс плакатов на тему «Движение доставляет успех» среди обучающихся ФФ и ФПП (группы Б-1081, Б-1041, Б-1062, Б-1063, Б-1064, Б-0062, Б-0063, Б-0041, Б-0081).
9. Олимпиада по дисциплине «Физическая культура и спорт» (обучающиеся 1-3 курсов всех направлений подготовки неспортивных факультетов).
10. Презентация деятельности ПИГ кафедры МБДиБЖ (Б-0133, Б-1133, Б-1261).

Факультет психологии и педагогики

11. В рамках учебной дисциплины «Психология» практическое занятие «Учитель – ребенок – родитель: риски взаимодействия и пути их преодоления» (студенты второго курса всех педагогических направлений подготовки).
12. Бланковая игра с обучающимися группы «Выбор – Ответственность – Время!» (группа Б-8131).

Социально-гуманитарный факультет

13. Круглый «СурГПУ. Связь поколений». Встреча с выпускниками факультета, работающими в школе (группа Б-0071, Б-1071).

Факультет управления

14. Выставка идей «Интерактивное оборудование на уроке» (Б-8022).
15. Копилка идей по использованию ИТ в организации и проведении учебного проекта (Б-0062).
16. Выставка информационных сообщений «Педагогическая культура» (Б-1022, Б-1051).
17. Интеллектуальная игра «Математический бой» (Б-1022, Б-1051).
18. Творческая мастерская «Создание профессионального бренда».

Факультет социально-культурных коммуникаций

19. Тематическая встреча «Социальная инициатива» (Б-1031).
20. Кейс-баттл «Креативные технологии в современном образовании» (Б-1201, Б-1031).

4 ДЕНЬ

Творческое название: Учитель-новатор.

Цитата дня: Личность педагога-новатора характеризуется «одержимостью, неутолимой любознательностью, умением мыслить системно и в то же время являться генератором идей» (В.И. Андреев).

Мероприятия:

Филологический факультет

1. Международная научная конференция «Современная регионалистика» (студенты Б-1081, Б-0081, Б-9081, Б-8081, Б-7081).
2. Малая кафедра ЛОИМКК (или «юные репетиторы кафедры»).

3. «Наши выпускники – гордость кафедры» (Б-8041, Б-7041).
4. Лайфхак «Introducing people за 1 минуту».
5. Deutsche Erfinder und ihre Erfindungen (zum Tag der Erfinder in Deutschland, den 9. November) – Немецкие изобретатели и их изобретения: ко Дню изобретателя в Германии (школа).

Факультет физической культуры и спорта

6. Олимпиада по дисциплине «Физическая культура и спорт» (обучающиеся 1-3 курсов всех направлений подготовки неспортивных факультетов).

Факультет психологии и педагогики

7. Дискуссионная площадка «Безопасность образовательной среды: вызовы времени» в рамках проекта научного студенческого сообщества «Альянс» (группы Б-1271, Б-0271, Б-9271, Б-8271, студенты СурГПУ).
8. Кейс-чемпионат «Волонтеры в специальном образовании» (группы Б-1111, Б-1112, Б-0191).

Факультет управления

9. Встреча-диспут «Сто вопросов Учителю» (Б-7051, Б-7022).
10. Копилка идей по использованию ИТ в организации и проведении учебного проекта (Б-0063).
11. Киносенансы чувственной математики (Б-7022, Б-8022, Б-9022, Б-9051).
12. Презентация ролика «Я учитель математики/информатики» (Б-1051, Б-1022).
13. Создание профессионального бренда (группы Б-8241, Б-8201, магистры М-0161).

Факультет социально-культурных коммуникаций

14. Акция «Педагог доброволец» (Б-1031).
15. Дискуссионная площадка «Взаимодействие стейкхолдеров и фасилитаторов в социально-культурном проектировании» (Б-9201, Б-8201).

5 ДЕНЬ

Творческое название: Учитель-исследователь.

Цитата дня: Кто постигает новое, лелея старое, тот может быть учителем. (Конфуций).

Мероприятия:

Филологический факультет

1. Международная научная конференция «Современная регионалистика» (студенты Б-1081, Б-0081, Б-9081, Б-8081, Б-7081).
2. Презентация социальных видео-роликов «Учитель, которого ждут!», «Студенты об Учителях» (Б-7041).
3. Тематическая выставка по направлению подготовки магистратуры и бакалавриату «Методика преподавания иностранных языков и культур» (Б-8041, Б-9041, Б-7041 + выпускники).
4. Лайфхак «Исправление звонкого межзубного «сигматизма» в английском языке за 1 минуту».
5. Как не стать жертвой Кибербуллинга!» (Б-7041 + школа).
6. Малая кафедра ЛОиМКК (или «юные репетиторы кафедры»).

Факультет физической культуры и спорта

7. Олимпиада по дисциплине «Физическая культура и спорт» (обучающиеся 1-3 курсов всех направлений подготовки неспортивных факультетов).

Факультет психологии и педагогики

8. Конкурс «Мой путь в профессию» для студентов 1 курса (группа Б-1271).
9. Конкурс на лучшее решение профессиональных задач в рамках практики (группы Б-9031, Б-9111, Б-9112, Б-9081).
10. Мастер-класс по направленности «Начальное образование» Квест-путеводитель по профессии «Учитель начальных классов» (Обучающиеся 9-10х классов, г. Ноябрьск).

Социально-гуманитарный факультет

11. День самоуправления на СГФ.

Факультет управления

12. Участие в Региональной студенческой научно-практической конференции «Молодежь в мире науки» (Б-0022, Б-0051, Б-9022, Б-9051, Б-8022, Б-8051, Б-7051, Б-7022, Б-8241, Б-9241, Б-0241, М-1251, М-0251, А-1251, А-0251, А-9251).

Факультет социально-культурных коммуникаций

13. Участие в Региональной студенческой научно-практической конференции «Молодежь в мире науки» (Б-8201, Б-8031, Б-8101, М-1201, М-0201, Б-9201, Б-0201, Б-9031).
14. Презентация театрализованного представления «Мимолетные впечатления» (внеучебное мероприятие по теме «Импрессионизм» в организации внеучебной работы в образовательных учреждениях учителя ИЗО) (Б-0031).

6 ДЕНЬ

Дата проведения: 27.11.2021.

Творческое название: Учитель-наставник.

Цитата дня: Вся гордость учителя в учениках в росте посеянных им семян. (Д.И. Менделеев).

Мероприятия:

Факультет психологии и педагогики

1. Ролики о выпускниках факультета «Гордимся прошлым – строим будущее» (Б-9062).

Факультет управления

2. Лента мнений экспертов «Самое интересное выступление» по результатам работы в экспертном жюри конференции «Молодежь в мире науки» (Б-7051, Б-7022).
3. Флэшмоб «Я и мой вуз» (Б-9051).
4. Онлайн выставка «Моя любимая школа» (М-0051).

Факультет физической культуры и спорта

5. Фестиваль «Северное многоборье» (обучающиеся 1-3 курсов ФФ и СГФ).
6. Квест «Спортивный лабиринт» (обучающиеся 1-3 курсов ФПП).
7. Презентация «История кафедр МБДи БЖ в лицах и датах» (Б-1133).

Заккрытие фестиваля

Отметим, что математическое образование (бакалавриата и магистратуры) в СурГПУ реализует факультет управления, но обучающиеся в рамках фестиваля педагогических инициатив могут посетить и принять участие в любых мероприятиях, представленных в план-афише, а не только своего факультета.

Надеемся, что такой формат фестиваля педагогических инициатив откроет новые возможности построения целенаправленной воспитательной работы с будущими бакалаврами педагогического образования, который способствует формированию готовности выпускников к проектированию, организации и реализации различных видов воспитательной деятельности обучающихся. Таким образом, мы сегодня пытаемся найти новый инструмент на поле воспитательной практики, изюминкой которого являются предметные выпускающие кафедры, обеспечивающие необходимые условия образовательной среды для разработки и внедрения актуальных технологий работы с молодежью, являющейся основой для формирования профессиональных компетенций.

Список использованных источников

1. Иванова, А.В. Предметная декада по математике и информатике [Текст]: учебно-методическое пособие: Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование; 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями) / А.В. Иванова, С.А. Курманова, Е.В. Митющенко, С.Р. Мугаллимова, Г.Р. Прозорова, Т.А. Саркисян, В.И. Седакова, Н.В. Суханова, Н.В. Турковская. – Сургут: БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2018. – 87 с.

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Электронный сборник статей по материалам
Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием

6–8 апреля 2022 года

Дизайн обложки *С.М. Десяткова*
Техническая редакция, вёрстка *С.М. Десяткова*

Сдано в печать 6.06.2022 г. Формат 60×84/8
Электронное издание. Гарнитура Times NR
Заказ № 29. Авт.л. 6,8

Редакционно-издательский отдел
Сургутского государственного педагогического университета
628417, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2