

УДК 37

DOI: 10.34670/AR.2020.74.72.091

Применение математического моделирования в профессионально ориентированном обучении математике студентов в аграрном вузе

Голышева Светлана Павловна

Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математики,
Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского,
664038, Российская Федерация, п. Молодежный, 1/1;
e-mail: golyshevasp@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена вопросу о применении математического моделирования (ММ) как основополагающего метода в профессионально ориентированном обучении математике (ПООМ) студентов в аграрном вузе. Раскрыта значимость ПООМ аграрного профиля подготовки студентов, в основе которого лежит метод ММ. Приведена авторская формулировка ПООМ. Суть ПООМ заключена в методике обучения решению профессионально ориентированных задач (ПОЗ). В связи с этим разработана модель обучения решению ПОЗ, основанная на методе математического моделирования в вариативной форме. Приведена иллюстрация примера решения ПОЗ, согласно разработанной модели. Проведен педагогический эксперимент, в результате которого сделан вывод об эффективности применения предложенной модели, способствующей формированию профессиональных компетенций в решении задач профессиональной деятельности будущими специалистами сельского хозяйства.

Для цитирования в научных исследованиях

Голышева С.П. Применение математического моделирования в профессионально ориентированном обучении математике студентов в аграрном вузе // Педагогический журнал. 2020. Т. 10. № 4А. С. 289-300. DOI: 10.34670/AR.2020.74.72.091

Ключевые слова

Математическое моделирование, профессиональная направленность, профессионально ориентированное обучение, профессионально ориентированные задачи, высшее аграрное образование, будущие специалисты сельского хозяйства.

Введение

Современное аграрное образование, в силу сложившейся за последние 10 лет экономико-политической обстановки в мире, приобретает все большую значимость. Это выражается в необходимости стране высококвалифицированных специалистов такой крупной отрасли агропромышленного комплекса (АПК) как сельское хозяйство, и в том числе. Интерес к сельскому хозяйству наблюдается не только со стороны инвесторов, производителей, партнеров и т.д., но и со стороны потенциальных аграриев – выпускников средних общеобразовательных учреждений, которые в дальнейшем, в выборе профессии отдают предпочтение сельскому хозяйству. Становление специалиста, обладающего высокопрофессиональными способностями (компетенциями), в совершенстве владеющими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности – цели, которые преследует высшее профессиональное аграрное образование. В свою очередь, математическая подготовка будущих аграриев в сельскохозяйственном вузе нацелена на получение фундаментальных математических знаний, умений, овладения навыками их дальнейшего применения в решении профессиональных задач.

Основная часть

В Иркутском государственном аграрном университете им. А.А. Ежевского (Иркутский ГАУ) обучение математике студентов ведется на первых и вторых курсах по следующим направлениям подготовки бакалавриата: инженерно-техническое, экономическое, биологическое. Специфика ПООМ заключена в актуализации математических знаний, получаемых студентами на всем протяжении изучения дисциплины «Математика», в решении задач будущей профессиональной деятельности, что имеет приоритетное значение, с точки зрения изучения математики в целом. Сегодня сложно представить науку, которая бы не обходилась без ММ; благодаря ему становятся разрешимыми многие задачи из различных областей деятельности человека. В литературных источниках существует множество определений понятий математической модели и моделирования. Так, например, Советов Б.Я и Яковлев С.А. под математическим моделированием понимают процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого математической моделью, и исследование этой модели, позволяющее получать характеристики рассматриваемого реального объекта [Советов, Яковлев, 2001, 6]. По мнению А.А. Самарского и А.П. Михайлова, математическая модель – это «эквивалент» объекта, отражающий в математической форме важнейшие его свойства – законы, которым он подчиняется, связи, присущие составляющие его частям и т.д. Математическое моделирование рассматривается ими как триада «модель-алгоритм-программа» [Самарский, Михайлов, 2005, 8]. Математическая модель, – считает Г. Т. Солдатова, – выражает существенные черты объекта или процесса языком уравнений и других математических средств. Математическое моделирование понимается как процесс создания математической модели и оперирования ею с целью получения новой информации об объекте исследования [Солдатова, 2009].

Таким образом, исходя из указанных определений модели и моделирования и выделяя в них общие характеристики, ММ можно назвать универсальным, многофункциональным методическим «инструментом» реализации ПООМ будущих специалистов сельского хозяйства.

Проблема профессионально ориентированной и прикладной направленности обучения

математике отражена в исследовательских работах: С.И. Ивановой, Т.С. Ситнер, Л.Н. Трофимовой, Н.В. Шабуниной, Л.В. Масленниковой, О.А. Арюковой, Ю.Г. Родиошкиной, Р.Х. Казакова, К.Р. Муратова, Е.А. Зубовой, Л.П. Скрипко, О.В. Бочкаревой, В.Д. Львовой, А.В. Кармановой, Л.Н. Кондратенко, Г.Н. Литвиненко, М.А. Васильевой, Л.В. Лаврентьевой, Е.Н. Трофимец, М.Ю. Королева, С.В. Поповой, Н.А. Ивиной, Р.М.Зайкина, М.И. Зайкина, А.А. Соловьевой и др.

Некоторыми исследователями вводятся понятия, смежные, синонимичные с понятием ПООМ: профессионально-прикладная направленность, профессиональная направленность обучения математике, профессионально-ориентированная математическая подготовка [Василевская, 2000; Васильева М.А., 2014; Попова, 2011, 207; Семина, 2017]. Так, к примеру, Р.М. Зайкин ПООМ рассматривает как обучение, способствующее развитию интереса обучаемых как к изучению основ математической науки, так и к будущей профессиональной деятельности, ознакомлению обучаемых с возможностями использования математических методов в профессиональной сфере, формированию профессионально значимых качеств личности обучаемых [Зайкин, 2013, 70]. По мнению С.В. Поповой, ПООМ – это реализация межпредметных связей с дисциплинами специального и общепрофессионального цикла, при которой происходит организация непрерывного процесса усвоения студентами математических знаний, приемов и методов, необходимых для их дальнейшего обучения, а также в будущей профессиональной деятельности [Попова, 2011, 207].

М.А. Семина считает, что «в основе разработки профессионально направленной непрерывной математической подготовки лежат системно-функциональный и личностно-деятельностный подходы», которые «позволяют решить вопрос о функциях процесса обучения математике в формировании у студентов готовности к профессиональной деятельности» [Семина, 2018, 356].

Мы же предлагаем следующее определение ПООМ: ПООМ – обучение математике, направленное на актуализацию математических знаний, преемственность, закрепление и, преимущественно, на их дальнейшее применение в решении профессиональных задач.

Центральное место ПООМ, в рамках данного исследования, отведено методике обучения решению ПОЗ с применением метода ММ.

На основании трудов ученых, посвященных ММ, заключаем: как правило, ММ включает в себя следующие этапы: 1) постановка задачи и ее качественный анализ; 2) постановка математической задачи; 3) разработка алгоритма решения задачи; 4) реализация алгоритма; 5) проверка адекватности модели, т.е. подтверждение ее соответствия к изучаемому объекту; 6) интерпретация полученных данных. [Солдатова Г.Т., 2009; Беломестнова В.Р., 2007; Арюкова, 2017, 49; Шабунина, 2013, 51].

Методика решения ПОЗ в данном исследовании заключена в разработанной нами модели решения ПОЗ, в основе которой лежит метод математического моделирования в вариативной форме (рис. 1).

Раскроем содержание каждого этапа.

На первом этапе из условия ПОЗ необходимо выделить объект задачи; определить постоянные и переменные величины и для наглядности выполнить чертеж или рисунок с соответствующими обозначениями.

На втором этапе, исходя из условия ПОЗ, необходимо выделить математический аппарат (методы, правила, законы и т.п.), на основании которого строится математическая модель.



Рисунок 1 - Модель решения ПОЗ с применением элементов математического моделирования

На третьем этапе, необходимо указать блок дисциплин ЕН (физика, химия, биология и др), ОП или С, рассматриваемых как базовые элементы при составлении соответствующей модели (физической, биологической и т.д.).

Четвертый этап посвящен, собственно, реализации математической модели, согласно выбранному, на втором этапе, математическому аппарату.

Пятый этап включает в себя интерпретацию полученных данных: необходимо сделать заключение о согласованности результатов с теоретическими и практическими положениями относительно рассматриваемого объекта. И в случае некорректности результатов, изменить количественные/качественные характеристики объекта задачи.

Отметим, что в зависимости от условия ПОЗ некоторые этапы и/или подэтапы модели могут не рассматриваться, а п. 2.1, 2.2 и 3.1 и 3.2 – менять очередность. Таким образом представленная модель, с одной стороны, охватывает этапы математического моделирования в его классическом понимании, с другой, – более широко конкретизирует суть этапов.

В ходе исследования данной проблемы нами был проведен педагогический эксперимент, целью которого являлось установление эффективности применения разработанной модели решения ПОЗ на основе применения метода математического моделирования в вариативной форме. В эксперименте приняло участие 64 студента биологических, инженерно-технических направлений бакалавриата Иркутского ГАУ очной формы обучения: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции. 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 35.03.06 Агроинженерия. В

каждом из направлений подготовки были сформированы контрольная (КГ) и экспериментальная группы (ЭГ) по 32 человека. Перед началом эксперимента с испытуемыми была проведена контрольная работа по методам интегрирования решения дифференциальных уравнений (ДУ), образец которой представлен в таблице 1, с целью подтверждения, при помощи критерия χ^2 при уровне значимости $\alpha = 0,05$, отсутствия существенных признаков отличия уровней сформированности умений решать ДУ во всех 4-х группах, а также случайной выборки образования КГ И ЭГ.

Таблица 1 - Образец контрольной работы по теме «Методы решения дифференциальных уравнений»

1) $3^{x+y} dy + x dx = 0$;	2) $y' + xy = xe^{x^2}$, $y(0) = 1$;
3) $(3tgx - y^3) dx - (3xy^2 + siny) dy = 0$;	4) $y'' + 3y' - 2y = \sin 2x - \cos 2x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$;
5) $y'' - y' = e^{2x} \sqrt{1 - e^{2x}}$;	6) $xy'' = (y')^2$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$.

Гипотеза педагогического эксперимента заключалась в следующем: модель решения ПОЗ, основанная на методе математического моделирования в вариативной форме, способствует формированию знаний, умений решать профессионально ориентированные задачи.

Педагогический эксперимент проходил в два этапа: на первом этапе был проведен констатирующий эксперимент с целью выявления уровня сформированности знаний, умений решать ПОЗ с применением математического моделирования.

Респондентам предлагалась ПОЗ, соответствующая направлению подготовки, а именно: ПОЗ для биологических направлений:

На молочной ферме применяется система охлаждения молока. Известно, что скорость охлаждения молока пропорциональна разности температур молока и температурой, подающейся для охлаждения, равной 5° С. Через какое время молоко охладится до 6° , если за 10 мин оно охладилось от 35° до 20° ? [Гольшева, 2019, 41]

ПОЗ для инженерно-технических направлений:

Автомобиль массой 2100 кг движется с некоторым ускорением. Известно, что сила тяги двигателя его равна 1500 Н. Найдите закон движения автомобиля, если коэффициент силы трения между колесами автомобиля и дорогой равен 0,02. Какое расстояние проедет автомобиль за 2 часа после начала движения, если начальная скорость его была равна 0,2 км/ч. [Гольшева, 2019, 57]

Участникам эксперимента необходимо было решить предложенную задачу по макету разработанной модели с подробной инструкцией. Оценивание решения ПОЗ на первом и втором этапах проводилось, согласно критериям оценивания (табл. 2), где за каждое правильно выполненное задание этапа/подэтапа выставлялся 1 балл, в противном случае, – 0 баллов. При этом уровень сформированности умений решения ПОЗ определялся по общему количеству набранных в сумме баллов: 0-4 – низкий; 5-7 – средний; 8-10 – высокий.

Таблица 2 - Критерий оценивания решения ПОЗ в констатирующем и обучающем экспериментах

№ п/п	Этапы/подэтапы математического моделирования	Демонстрация знаний, умений	Оценивание в баллах
1	Определение объектов ПОЗ 1.2 Выбор постоянных и переменных величин, их обозначения	Умение определять объект задачи, вычленять постоянные и переменные величины, вводить обозначения	1
2	1.3 Графическое изображение объекта/связи элементов ПОЗ	Умение графически представлять объект и его характеристики	1
3	2.1 Описание характеристик объекта: выделение математического аппарата (законы, правила, применяемые при решении ПОЗ)	Умение определять математический аппарат, с помощью которого реализуется математическая модель	1
4	2.2 Построение математической модели	Умение строить математическую модель	1
5	3.1 Описание характеристик объекта: выделение ЕН/ОП/С аппарата (законы дисциплин ЕН,ОП,С блоков, правила, применяемые при решении ПОЗ)	Умение определять ЕН/ОП/С аппарат, с помощью которого реализуется ЕН/ОП/С модель	1
6	3.2 Построение ЕН/ОП/С модели	Умение строить ЕН/ОП/С модель	1
7	4.1 Реализация математической модели (поиск решения ПОЗ)	Умение реализовывать математический аппарат	1
8	5.1 Установление корректности условий ПОЗ	Умение соотносить полученные данные к характеристикам реального природного объекта или процесса	1
9	5.1.1 В случае корректности, записать ответ ПОЗ	Умение записывать ответ	1
10	5.1.2 В случае некорректности, изменить условие задачи и вернуться к этапу 1	Умение корректировать условие данной задачи и, в случае некорректности, изменять условие задачи	1
Итого:			10

Результаты констатирующего эксперимента представлены в таблице 3 и на рис. 2.

Таблица 3 - Результаты констатирующего эксперимента

Направления	Группы	Кол-во человек	Количество баллов					
			0	1	2	3	4	от 5 до 10
Биологические	КГ	16	7	1	2	3	3	0
	ЭГ	16	4	2	3	3	4	0
Инженерно-технические	КГ	16	5	2	3	2	4	0
	ЭГ	16	4	3	3	3	3	0
Итого:		64	20	8	11	11	14	0

Из табл. 2 видно, что испытуемые групп обладают низким уровнем сформированности умений решать ПОЗ.

На втором этапе после обучающего курса, посвященного решению ПОЗ с применением ММ на примере изучения темы «Приложения дифференциальных уравнений», студентам предлагалась задача соответствующего направления, которую необходимо было решить, согласно той же модели.

Сравнивая результаты обучающего эксперимента с констатирующим, представленных в таблице 4 и на рис. 3, делаем вывод, что уровень сформированности умений решения ПОЗ в ЭГ выше (средний), чем в КГ (низкий) обоих направлений.

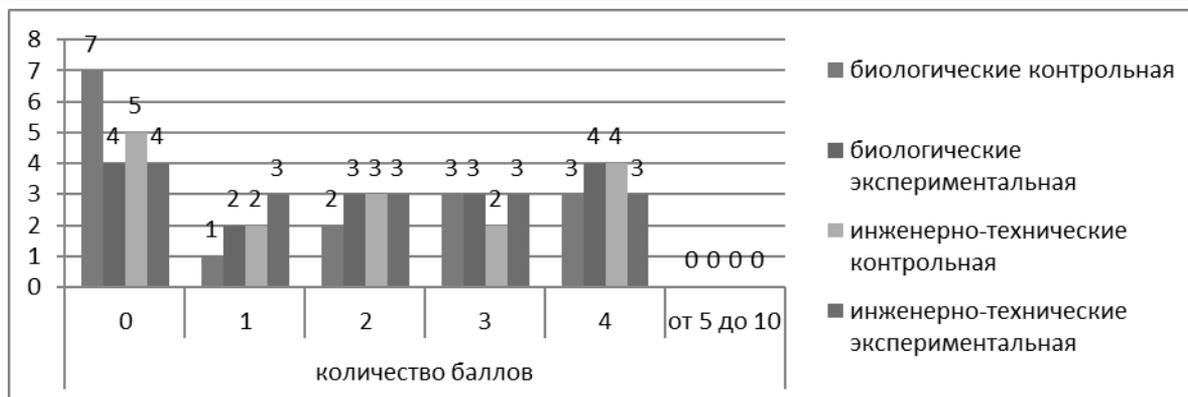


Рисунок 2 - Диаграмма результатов констатирующего эксперимента студентов биологического и инженерно-технического направлений

Из табл. 2 видно, что испытуемые групп обладают низким уровнем сформированности умений решать ПОЗ.

На втором этапе после обучающего курса, посвященного решению ПОЗ с применением ММ на примере изучения темы «Приложения дифференциальных уравнений», студентам предлагалась задача соответствующего направления, которую необходимо было решить, согласно той же модели.

Сравнивая результаты обучающего эксперимента с констатирующим, представленных в таблице 4 и на рис. 3, делаем вывод, что уровень сформированности умений решения ПОЗ в ЭГ выше (средний), чем в КГ (низкий) обоих направлений.

Таблица 4 - Результаты обучающего эксперимента

Направления	Группы	Кол-во человек	Количество баллов						
			0	1	2	3	4	5	от 6 до 10
Биологические	КГ	16	3	3	3	2	3	2	0
	ЭГ	16	1	1	3	3	3	3	2
Инженерно-технические	КГ	16	3	1	3	2	4	2	1
	ЭГ	16	0	0	2	3	4	4	3
Итого:		64	9	3	11	10	14	13	4

Таким образом, следует заключение об эффективности модели обучения решению ПОЗ несмотря на то, что результаты эксперимента оставляют желать лучшего. Причина кроется в ежегодном сокращении общего объема часов, отводимого на изучение курса математики у данных направлений. Вследствие чего некоторые темы/разделы курса математики либо упускаются, либо рассматриваются фрагментарно.

Наибольший интерес представляет реализация разработанной модели решения ПОЗ на конкретном примере.

ПОЗ. На животноводческой ферме предусмотрено автоматическое водоснабжение, представляющее собой резервуар полусферической формы радиусом 15 см с датчиком воды (рис. 4, 5). Резервуар соединен с трубой, по которой течет вода, и вода подается непосредственно через круглое отверстие диаметром 2 см. Подача воды осуществляется в случае распознавания датчиком ее отсутствия. Определите, через сколько времени наполнится резервуар? [Голышева, 2019, 39]

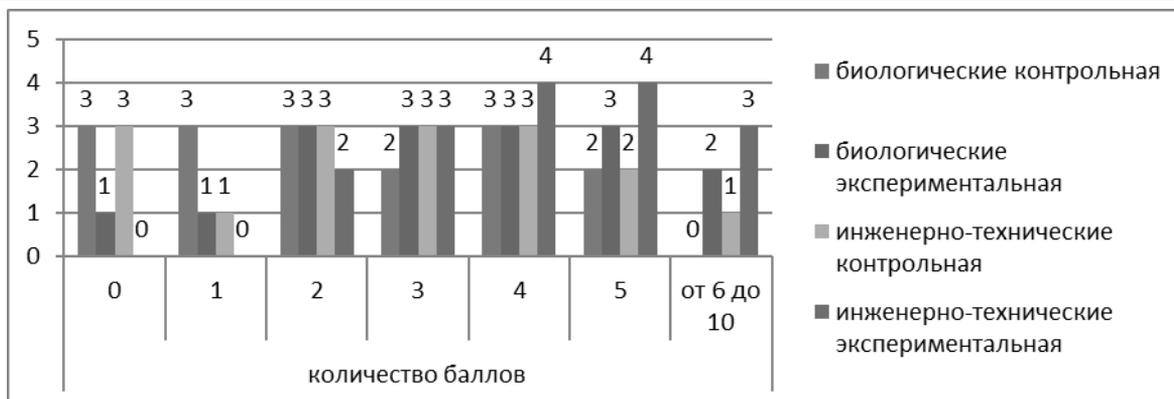


Рисунок 3 - Диаграмма результатов обучающего эксперимента студентов биологического и инженерно-технического направлений



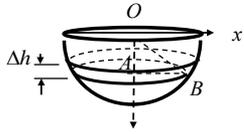
Рисунок 4 - Автоматическое водоснабжение коров



Рисунок 5 - Резервуар для воды

Реализацию модели решения ПОЗ применительно к данной задаче оформим в виде таблицы 5.

Таблица 5 - Решение ПОЗ

Этапы	Анализ условия ПОЗ	
1.1	Объекты ПОЗ	Резервуар с автоматической подачей воды
1.2	Выбор постоянных и переменных величин, обозначения	$V = V(t)$ – закон изменения объема воды в резервуаре в зависимости от времени t . Обозначим: $OB = R$, $AB = r_1$, $OA = h$. Предположим, что через t с уровень воды стал на отметке h_m , спустя бесконечно малое время Δt ($\Delta t \rightarrow 0$) отметка поднялась на Δh_m .
1.3	Графическое изображение объекта/связи элементов ПОЗ	
2	Математическая основа ПОЗ:	
2.1	Построение математической модели	Из прямоугольного $\triangle OAB$ $AB = r_1 = \sqrt{R^2 - h^2}$ (по теореме Пифагора). С одной стороны, за время Δt объем воды будет равен объему цилиндра радиусом r_1 и высотой Δh , т.е. $\Delta V = \Delta V_{\text{цил}} = \pi r_1^2 \Delta h = \pi(R^2 - h^2)\Delta h$.
2.2	Математический аппарат (математические законы, правила, применяемые при решении задачи)	Применение формулы объема кругового цилиндра $V_{\text{цил}} = \pi R^2 H$. Понятие предела функции в точке. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, его тип и метод решения.
3	ЕН/ОП/Соснова ПОЗ:	
3.1	Построение ЕН (в данном случае физической) модели	С другой стороны, по формуле Бернулли $\Delta V = \pi r^2 \sigma \sqrt{2gh} \Delta t$.
3.2	Физический аппарат (физические законы, правила, применяемые при решении задачи)	Приравняв одинаковые величины и перейдя к пределу при $\Delta t \rightarrow 0$, получим ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными. $\pi(R^2 - h^2)h' = \pi r^2 \sigma \sqrt{2gh} \Rightarrow \frac{(R^2 - h^2)}{\sqrt{h}} h' = r^2 \sigma \sqrt{2g}$.
4	Определение математического(-их) метода(-ов) решения ПОЗ	
4.1	Реализация математической модели (поиск решения ПОЗ)	Интегрируя ДУ и применяя начальное условие $h(0) = 0$, определим $C = 0$ $2 \left(R^2 \sqrt{h} - \frac{\sqrt{h^5}}{5} \right)$ Тогда $t = \frac{2 \left(R^2 \sqrt{h} - \frac{\sqrt{h^5}}{5} \right)}{r^2 \sigma \sqrt{2g}}$.
5	Анализ и интерпретация результатов решения ПОЗ	
5.1	Интерпретация полученных результатов	Резервуар полностью наполнится водой, если $h(t) = R$. Подставив данные задачи ($r = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$, $R = 0,15 \text{ м}$, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, $\sigma = 0,6$), получим $t = \frac{1,6 \cdot \sqrt{0,15^5}}{0,01^2 \cdot 0,6 \sqrt{2 \cdot 9,8}} = 52,5 \text{ с}$, в течение которого наполняется резервуар. <i>Ответ: 52,5.</i>
5.2	Установление корректности условий ПОЗ	Таким образом, анализируя полученные результаты, заключаем, что условия данной ПОЗ являются объективными, с точки зрения реальности рассматриваемого процесса.

Заключение

О качественной математической подготовке будущего специалиста сельского хозяйства можно судить по уровню сформированности знаний, умений и навыков решения нестандартных задач, к каким относятся профессионально ориентированные. ПООМ, основанное на обучении решению ПОЗ, позволяет вплотную приобщиться к задачам профессиональной сферы деятельности будущих аграриев.

Таким образом, заключаем: 1) предложенная модель обучения решению ПОЗ, основанная на методе математического моделирования в вариативной форме, является эффективной в контексте профессионально ориентированного обучения математике студентов в аграрном вузе, о чем свидетельствуют результаты проведенного эксперимента; 2) модель построена таким образом, что решение ПОЗ осуществляется в логической последовательности, начиная с вычленения объекта задачи и завершая интерпретацией полученных результатов; 3) содержательная основа ПООМ, построенная на принципах интеграции дисциплин ЕН, ОП и С блоков, изучаемых студентами в процессе обучения, и связи теории с практикой, способствует формированию универсальных и профессиональных компетенций у будущих аграриев.

Библиография

1. Арюкова О.А. Математическое моделирование вариативного компонента курса физики в техническом вузе // Интеграция образования. - 2011. - № 1 (62). - С. 47-53.
2. Беломестнова В.Р. Математическое моделирование при интеграции курсов математики и физики в обучении студентов физических специальностей педвузов: автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 2006. - 70 с.
3. Василевская Е.А. Профессиональная направленность обучения высшей математике студентов технических вузов: дисс. ... канд. пед. наук. - М., 2000. 229 с.
4. Васильева М.А. Профессионально-прикладная направленность обучения математике как средство формирования математической компетентности (на примере аграрного вуза): автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - Саранск, 2014. - 25 с.
5. Гольшева С.П. Математика. Приложения дифференциальных уравнений. Учеб. пособие для студентов первых, вторых курсов инженерно-технических, экономических и биологических направлений бакалавриата аграрных вузов очной формы обучения. - Молодежный: Изд-во Иркутского ГАУ, 2019. - 116 с.
6. Зайкин Р.М. Что же следует понимать под профессионально ориентированным обучением математике студентов гуманитариев // Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского. - 2013. - № 5-2. - С. 69-72.
7. Попова С.В. Профессионально ориентированная подготовка специалистов металлургического профиля при изучении математики // Вестник Самарского государственного университета. - 2011. - № 1/2 (82). - С. 206-210.
8. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. 2-е изд. - М.: Физматлит, 2005. - 320 с.
9. Семина М.А. Профессионально направленная непрерывная математическая подготовка в системе «школа-технический вуз» на основе укрупнения дидактических единиц // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. - 2018. - Т. 18. - № 3. - С. 354-358.
10. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 343 с.
11. Солдатова Г.Т. Приложения математического моделирования // Молодой ученый. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/11/827/>
12. Шабунина Н.В. Обучение студентов технических вузов моделированию при решении систем физических задач // Педагогическое образование в России. - 2014. - № 7. - С. 49-55.

Application of mathematical modeling in professionally oriented teaching of mathematics to students in an agrarian university

Svetlana P. Golysheva

PhD in pedagogical Sciences,
associate Professor of the Department of mathematics;
Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky
e-mail: golyshevasp@yandex.ru

Abstract

The article is devoted to the application of mathematical modeling (MM) as a fundamental method in professionally oriented teaching of mathematics (POME) to students in an agricultural University. The article reveals the significance of the development of the agricultural profile of students' training, which is based on the MM method. The author's formulation of the problem is given. The essence of the program is in the methodology of training in solving professionally oriented tasks (POT). In this regard, a model of learning to solve POT based on the method of mathematical modeling in a variable form has been developed. An illustration of an example of solving POT according to the developed model is given. A pedagogical experiment was conducted, as a result of which a conclusion was made about the effectiveness of the proposed model, which contributes to the formation of professional competencies in solving problems of professional activity by future agricultural specialists.

For citation

Golysheva S.P. (2020) *Primenenie matematicheskogo modelirovaniya v professional'no orientirovannom obuchenii matematike studentov v agrarnom vuze* [Application of mathematical modeling in professionally oriented teaching of mathematics to students in an agrarian university]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 10 (4A), pp. 289-300. DOI: 10.34670/AR.2020.74.72.091

Keywords

Mathematical modeling, professional orientation, professionally oriented training, professionally oriented tasks, higher agricultural education, future agricultural specialists.

References

1. Aryukova O.A. Matematicheskoe modelirovanie variativnogo komponenta kursa fiziki v tekhnicheskome vuze // Integraciya obrazovaniya. - 2011. - № 1 (62). - S. 47-53.
2. Belomestnova V.R. Matematicheskoe modelirovanie pri integracii kursov matematiki i fiziki v obuchenii studentov fizicheskikh special'nostej pedvuzov: avtoref. diss. ... kand. ped. nauk. - M., 2006. - 70 s.
3. Vasilevskaya E. A. Professional'naya napravlenost' obucheniya vysshej matematike studentov tekhnicheskikh vuzov: diss. ... kand. ped. nauk. - M., 2000. - 229 s.
4. Vasil'eva M.A. Professional'no-prikladnaya napravlenost' obucheniya matematike kak sredstvo formirovaniya matematicheskoy kompetentnosti (na primere agrarnogo vuza): avtoref. diss. ... kand. ped. nauk.- Saransk, 2014. - 25 s.
5. Golysheva S.P. Matematika. Prilozheniya differencial'nyh uravnenij. Ucheb. Posobie dlya studentov pervyh, vtoryh kursov inzhenerno-tekhnicheskikh, ekonomicheskikh i biologicheskikh napravlenij bakalavriata agrarnyh vuzov ochnoj formy obucheniya. - Molodezhnyj: Izd-vo Irkutskogo GAU, 2019. - 116 s.
6. Zajkin R.M. CHto zhe sleduet ponimat' pod professional'no orientirovannym obucheniem matematike studentov

-
- gumanitariyev // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. Lobachevskogo. - 2013. - № 5-2. - S. 69-72.
7. Popova S.V. Professional'no orientirovannaya podgotovka specialistov metallurgicheskogo profilya pri izuchenii matematiki // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta. -2011. - № 1/2 (82). - S. 206-210.
 8. Samarskij A.A., Mihajlov A.P. Matematicheskoe modelirovanie. Idei. Metody. Primery. 2-e izd. – M.: Fizmatlit, 2005. 320 s.
 9. Semina M.A. Professional'no napravlennaya nepreryvnaya matematicheskaya podgotovka v sisteme «shkola-tehnicheskij vuz» na osnove ukрупneniya didakticheskikh edinic // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika. 2018. - T. 18. - № 3. - S. 354-358.
 10. Sovetov Y.A., Yakovlev S.A. Modelirovanie sistem: uchebnik dlya vuzov. 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Vysshaya shkola, 2001. - 343 s.
 11. Soldatova G.T. Prilozheniya matematicheskogo modelirovaniya // Molodoj uchenyj. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <https://moluch.ru/archive/11/827/>
 12. SHabunina N.V. Obuchenie studentov tehnikeskikh vuzov modelirovaniyu pri reshenii system fizicheskikh zadach // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. - 2014. - № 7. – S. 49-55.