

самостоятельной познавательной деятельности обучающихся в процессе интерактивного изучения математических дисциплин используются web-технологии, а именно – образовательные web-квесты по различным разделам математики.

Профессиональная направленность обучения математике реализуется через организацию исследовательской деятельности студентов с использованием метода case-study. Этот метод предполагает решение конкретных, ориентированных на будущую профессию задач с применением информационных технологий. Разработана система таких задач для различных профилей подготовки, обеспечивающая как развитие математических компетенций, так и ознакомление с аспектами профессиональной педагогической деятельности.

Трансформация образовательных результатов в обучении математике приводит к изменениям в системе диагностики и оценки качества математической подготовки, затрагивая структуру, содержание, формы и средства оценивания обучающихся. Особое внимание уделяется практической значимости, что отражается в наполнении средств промежуточной аттестации новыми типами заданий: тематическими тестами, контрольными работами, защитой практико-ориентированных проектов. Подчеркивается необходимость применения полученных математических знаний в различных предметных областях и при подготовке выпускных квалификационных работ. С целью поддержания высокого уровня компетенций стимулируется самообразование, совершенствование математических знаний и участие в профильных мероприятиях, таких как семинары, конференции и олимпиады, даже после завершения изучения математических дисциплин.

Результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о положительном влиянии интерактивной модели математического образования на гуманитарных направлениях. Актуализация интерактивной составляющей в обучении математике посредством реализации цифрового контента (веб-квесты, компьютерные учебно-деловые игры, краудсорсинг), применения диалогических методов обучения с контекстуализацией содержания математических дисциплин, стимулирования рефлексивной деятельности и четкой критериальной диагностики результатов обучения оказывает позитивное воздействие на мотивационно-ценностное отношение студентов к математическому образованию, их математическую успешность и самоактуализацию личности.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН БУДУЩИМИ УЧИТЕЛЯМИ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Е. В. Бахусова, к. пед. н., доцент,

Поволжская академия образования и искусств имени Святителя Алексия,
митрополита Московского,

Тольятти, Россия

bahusova@mail.ru

Аннотация: Изложен алгоритм проектирования траектории изучения математических дисциплин, основанный на технологии проектирования учебного процесса (технологии В. М. Монахова).

Ключевые слова: технология проектирования учебного процесса, траектория изучения математических дисциплин, последовательность микроцелей дисциплины.

DESIGNING THE TRAJECTORY OF STUDYING MATHEMATICAL DISCIPLINES BY FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

E. V. Bakhusova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Volga Region Academy of Education and Arts named after St. Alexy,
Metropolitan of Moscow,
Tolyatti, Russia
bahunova@mail.ru

Abstract: An algorithm for designing the trajectory of studying mathematical disciplines is described, based on the technology of designing the educational process (technology by V. M. Monakhov).

Keywords: the technology of designing the educational process, the trajectory of studying mathematical disciplines, the sequence of micro-goals of the discipline.

Россия готовится к переходу на новую модель высшего образования. Глава Минобрнауки РФ Валерий Фальков сообщил, что уже готов соответствующий проект изменений в законодательстве. Новая модель предполагает отказ от существующей системы бакалавриат-магистратура и введение двух уровней высшего образования: базового и специализированного.

Переход на новую модель высшего образования в РФ означает, что преподавателей вузов неминуемо ждет процедура разработки учебных планов специальностей и рабочих программ дисциплин. В связи с этим своевременно вспомнить отлично зарекомендовавший себя инструментарий проектирования учебного процесса, известный в методической литературе как технология В. М. Монахова [1, 2]. Технология В. М. Монахова, изначально задуманная для проектирования учебного процесса по конкретному предмету в школе, успешно зарекомендовала себя в вузе. Автором публикации разработаны проекты учебного процесса на основе технологии по всем читаемым математическим дисциплинам для будущих учителей математики и информатики [3].

Опишем кратко суть технологии проектирования учебного процесса по дисциплине (учебному предмету). В основе технологии лежит пяти-параметрическая модель учебного процесса: целеполагание, диагностика, дозирование самостоятельной работы, коррекция, логическая структура учебного процесса.

Целеполагание или микроцели – это основные вопросы учебного процесса, сформулированные на языке действия. Диагностики – небольшие проверочные работы, которые проверяют факт достижения микроцелей обучаемым. Дозирование самостоятельной работы учащихся – это необходимый объём теоретического и практического материала для самостоятельной работы, выполнение которого гарантирует успешное прохождение диагностик, а следовательно, достижение микроцелей. Коррекция – это предупреждение обучаемых о типичных ошибках при выполнении диагностик. Логическая структура учебного процесса – это планирование во времени изучения микроцелей, проведения диагностик и других проверочных и оценочных мероприятий по изучаемой дисциплине.

Технологическое сопровождение дисциплины включает карту-проект дисциплины, атлас технологических карт тем дисциплины, информационные карты занятий. Карта-проект дисциплины и атлас технологических карт тем дисциплины выдаются студентам, информационные карты занятий разрабатываются для преподавателя. В таблице 1 представлена карта-проект дисциплины «Аналитическая геометрия».

Таблица 1 – Карта-проект дисциплины «Аналитическая геометрия»

Карта-проект «Аналитическая геометрия»	
Название темы	Микроцели
Тема 1. Векторы	В 1.1 Уметь решать задачи, использующие определение и свойства скалярного произведения векторов
	В 1.2 Уметь решать задачи, использующие определение и свойства векторного произведения
	В 1.3 Уметь решать задачи, использующие определение и свойства смешанного произведения векторов
Тема 2. Прямая линия на плоскости	В 2.1 Уметь находить уравнение прямой на плоскости, удовлетворяющее заданным условиям
	В 2.2 Уметь решать задачи на расположение прямой на плоскости
Тема 3. Прямая линия и плоскость в пространстве	В 3.1 Уметь находить уравнения прямой в пространстве, удовлетворяющие заданным условиям
	В 3.2 Уметь находить уравнение плоскости, удовлетворяющее заданным условиям
Тема 4. Кривые второго порядка	В 4.1 Уметь находить канонические уравнения окружности и эллипса и строить их
	В 4.2 Уметь находить канонические уравнения гиперболы и параболы и строить их
Тема 5. Поверхности второго порядка	В 5.1 Уметь находить уравнения сферических и цилиндрических поверхностей и строить их
	В 5.2 Уметь находить уравнения конических поверхностей и поверхностей вращения и строить их
	В 5.3 Уметь находить уравнения эллипсоида, гиперболоида и параболоида и строить их

Достоинства технологии проектирования учебного процесса для студентов: доступность и открытость проекта учебного процесса по математическим дисциплинам. Перед изучением дисциплины студенты получают технологические документы, в которых компактно и информативно представлены содержание дисциплины на языке целей, требования преподавателя на языке диагностик, предупреждения о типичных ошибках студентов при выполнении диагностик, прописан объём и содержание самостоятельной домашней работы, представлена логическая структура изучения темы. В начале изучения дисциплины студентам известен весь проект изучения дисциплины.

Этапы работы преподавателя по проектированию учебного процесса дисциплины следующие: разработка проекта учебного процесса; апробация проекта в реальном учебном процессе; анализ и коррекция проекта.

На этапе разработки проекта учебного процесса преподаватель должен выполнить ряд действий.

1. Разбить содержание дисциплины на темы: $T_1, T_2, \dots, T_r$.
2. Выделить последовательность основных вопросов каждой темы (микроцели темы) $B_1, B_2, \dots, B_n$.
3. Сформировать последовательность диагностик темы $D_1, D_2, \dots, D_n$, соответствующих основным вопросам (диагностика D_i проверяет у студента достижение микроцели B_i).

4. Для каждой микроцели и диагностики прописать меры предупреждения типичных ошибок.

5. Для каждой микроцели и диагностики прописать достаточный объём самостоятельной работы в виде изучения теоретического материала и решения практических заданий и задач.

6. Сформировать логическую структуру учебного процесса по теме.

В таблице 2 представлен фрагмент технологической карты темы «Векторы» дисциплины «Аналитическая геометрия». В данном фрагменте технологической карты присутствуют блоки «Микроцели», «Диагностика», «Логическая структура», но нет блоков «Задание для самостоятельной работы» и «Коррекция».

Таблица 2 – Фрагмент технологической карты темы «Векторы»

Технологическая карта 1 «Векторы»							
Логическая структура изучения темы:							
В1		Д1/В2		Д2/В3		Д3/коллоквиум	
1	2	3	4	5	6	7	8
Микроцели		Диагностики					
В 1.1 Уметь решать задачи, использующие определение и свойства скалярного произведения векторов		Д 1.1 1. В треугольнике ABC известны координаты вершин $A(2, 2, 4)$, $C(1, 0, 2)$ и вектора $\overrightarrow{AB}(1, -1, -1)$. Найти углы треугольника. 2. Известны координаты точек $A(1, 2, 3)$, $B(2, 3, 4)$ и $C(-3, x, y)$. Подберите значения x и y так, чтобы вектор $\overrightarrow{AB}$ был перпендикулярен вектору $\overrightarrow{AC}$.					
В 1.2 Уметь решать задачи, использующие определение и свойства векторного произведения		Д 1.2 1. Даны точки $A(1, 2, 0)$, $B(3, 1, -3)$ и $C(5, 2, 6)$. Вычислить площадь треугольника ABC . 2. Используя свойства векторного произведения выясните параллельны ли векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$, если $A(1, 2, 3)$, $B(2, 3, 5)$, $C(3, 4, 5)$.					
В 1.3 Уметь решать задачи, использующие определение и свойства смешанного произведения векторов		Д 1.3 1. Вычислить объём тетраэдра, вершины которого находятся в точках $A(1, 1, -1)$, $B(5, 5, 4)$, $C(3, 2, -1)$, $D(3, 1, 3)$. 2. Установить компланарны ли векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$, если $\vec{a}(1, -2, 1)$, $\vec{b}(2, -1, 2)$, $\vec{c}(3, -1, -2)$.					

Перейдем к построению траектории изучения математических дисциплин для будущих учителей математики и информатики.

Заранее продуманная и вычисленная траектория математических дисциплин поможет избежать ситуаций, когда для изучения того или иного математического понятия требуется знание другого математического понятия, которое ранее не было изучено. Например, изучение теории вероятностей и математической статистики предполагает знание формул комбинаторики, изучение дифференциального и интегрального исчисления функций 2-х и более переменных предполагает знание поверхностей 2-го порядка, поэтому дисциплина «Аналитическая геометрия» должна изучаться раньше или не позже, чем «Математический анализ функций нескольких переменных». Эти важные нюансы необходимо учитывать

при разработке учебных планов специальностей. Имея проекты учебного процесса в виде карты-проекта и атласа технологических карт по математическим дисциплинам, можно выстроить корректную траекторию изучения математических дисциплин.

Обозначим математические дисциплины будущего учебного плана $D_1, D_2, \dots, D_n$. Для дисциплины D_1 обозначим микроцели дисциплины $B_{11}, B_{12}, \dots, B_{1r}$ и так далее. Занесем все дисциплины и соответствующие микроцели в таблицу (таблица 3). Далее соединим микроцели из различных дисциплин стрелками, показывая, какую микроцель необходимо изучить прежде, а какую потом. Например, $B_{32} \rightarrow B_{13}$ означает, что до изучения микроцели B_{32} необходимо изучить микроцель B_{13} . Соединив в таблице микроцели из разных дисциплин стрелками указанным выше способом и проанализировав полученные связи, мы получим оптимальную траекторию изучения дисциплин. На нашей модели, представленной в таблице 3, сначала следует изучать дисциплину D_1 , потом D_3 , потом D_2 .

Таблица 3 – Таблица дисциплин и соответствующих микроцелей

Дисциплины	Микроцели дисциплин					
D_1	B_{11}	B_{12}	B_{13}	...	B_{1r-1}	B_{1r}
D_2	B_{21}	B_{22}	B_{23}	...	B_{2r-1}	B_{2r}
D_3	B_{31}	B_{32}	B_{33}		B_{3r-1}	B_{3r}
...						
D_n	B_{n1}	B_{n2}	B_{n3}	...	B_{nr-1}	B_{nr}

Предложенный метод построения траектории математических дисциплин апробирован при построении учебного плана для бакалавров педагогического образования профиля «Математика и информатика» в Поволжской академии Святителя Алексия, г. Тольятти.

Список литературы

1. Бахусова, Е. В. Технология проектирования учебного процесса: подготовительный и проектировочный этапы / Е. В. Бахусова // Проблемы современного образования. – 2011. – №2. – С. 111–122.
2. Бахусова, Е. В. Технология проектирования учебного процесса: этапы апробации, анализа и коррекции проекта / Е. В. Бахусова // Проблемы современного образования. – 2012. – №1. – С. 88–99.
3. Бахусова, Е. В. О технологическом подходе к преподаванию математических дисциплин в вузе / Е. В. Бахусова // Математика и проблемы образования: материалы 41-го Междунар. науч. семинара препод. математики и информатики ун-тов и пед. вузов. – Киров, 2022. – С. 64–65.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО СТУДЕНТОВ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ И МЕТОДЫ ЕГО ПОДДЕРЖКИ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ)

¹В. И. Белоусова, к. ф.-м. н., доцент,

²Ю. Б. Мельников, к. ф.-м. н., доцент,

³К. С. Поторочина, к. пед. н., доцент,

¹⁻³Уральский федеральный университет,

²Уральский государственный горный университет,

Екатеринбург, Россия

e-mail: v.i.belousova@urfu.ru, yu.b.melnikov@yandex.ru, ksen83@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен подход к организации математического творчества студентов с дополнительными потребностями, основанный на решении проблем, возникающих в их учебном процессе. Постановка проблемы осуществляется в рамках ранней проектной