

учебного материала, с созданием комфортных условий для возможности познания и приобретения студентами креативного опыта по выявлению направлений инновационной деятельности для создания и внедрения в педагогическую практику новых образовательных продуктов. При этом такие образовательные продукты должны обладать определенным уровнем уникальности и иметь существенные отличительные признаки от разработок других студентов. Тем самым демонстрируя возможные действия в заранее неопределенных ситуациях и отвечая на вызовы, с которыми приходится (или придется) сталкиваться учителю информатики в своей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенько, С. И. Деятельностно-семантический подход как условие повышения эффективности методической подготовки будущего учителя информатики / С. И. Зенько // Весці БДПУ. Серыя 3, Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2017. – С. 49–56.

2. Копытов, А. Д. Формирование готовности будущих педагогов к инновационной деятельности / А. Д. Копытов, Т. Б. Черепанова // Научно-педагогическое обозрение. – 2022. – Вып. 1 (61). – С. 44–50.

3. Король, А. Д. Методология, содержание и практика реализации инновационного образования в БГУ в контексте университета 3.0 / А. Д. Король, О. И. Чуприс, Н. И. Морозова // Вышэйшая школа. – 2018. – № 6. – С. 3–7.

В. В. ИГНАТЕНКО, Е. А. ЛЕОНОВ

УО БГТУ (г. Минск, Беларусь)

О МЕЖКАФЕДРАЛЬНЫХ СВЯЗЯХ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

Высшая математика является одной, если не самой главной, «обслуживающей» дисциплиной в техническом университете. И от того, как и какие разделы математики преподавать, во многом зависит уровень математической подготовки будущего специалиста.

Следует отметить, что в Беларуси, в связи с переходом на четырёхлетнее обучение (бакалавры), в учебных планах технических университетов произошло значительное сокращение часов по высшей математике, а также сильно снизился уровень подготовки по математике в средней школе.

Поэтому нужно переходить от традиционной формы преподавания математики (набор классических разделов высшей математики), как это делалось раньше, а кое-где и сейчас, к практико-ориентированной форме обучения, когда упор делается на те разделы математики, которые в первую очередь будут применены в будущей специальности.

Особое внимание должно уделяться построению математических моделей реальных производственных задач и методам их решения. Как отмечает академик

В. И. Арнольд, «умение составлять адекватные математические модели реальных ситуаций должно составлять неотъемлемую часть математического образования» [1, с. 28].

Особенностью практико-ориентированной формы обучения является то, что только после совместного обсуждения преподавателями кафедры высшей математики и выпускающих кафедр должно приниматься решение: какие разделы математики включить в программу; какова глубина их изучения; для каких реальных производственных задач учить строить и решать математические модели.

Покажем, как это делается для специальностей «Лесная инженерия и логистическая инфраструктура лесного комплекса» в Белорусском государственном технологическом университете.

После рассмотрения реальных производственных задач, которые могут решаться с использованием математических моделей были получены две основные группы задач: задачи, решаемые методами линейного программирования, и задачи, для которых строятся стохастические модели, с использованием дифференциальных уравнений Колмогорова. Поэтому в курс высшей математики были включены разделы: «Линейное программирование» и «Теория массового обслуживания», которых раньше не было.

Поясним использование «Теории массового обслуживания» на конкретном примере.

В настоящее время принята следующая технология лесозаготовок.

Заготовка древесины производится харвестерами. Харвестер – машина для валки дерева, его очистки от сучьев и раскряжевки на нужные сортименты. После чего форвардер – машина для вывоза сортиментов от харвестера – вывозит сортименты на погрузочные пункты и в случае необходимости сразу сортирует. С погрузочных пунктов сортименты лесовозами доставляются напрямую потребителям, минуя нижние склады. Следует отметить, что как форвардеры, так и лесовозы оснащены манипуляторами для погрузки и разгрузки древесины.

Такая технология очень сильно повышает производительность и эффективность лесозаготовок. Однако при использовании такой технологии возникает много производственных задач, которые нужно решать математическими методами.

Одной из таких задач является задача выбора оптимальной пары «харвестер – форвардер» в зависимости от конкретных природно-производственных условий. При достаточно широком выборе однотипных машин очень важно правильно сформировать их в эффективные технологические линии. Хотя каждая из вышеуказанных машин имеет заводские характеристики, но этого недостаточно для составления высокоэффективной лесозаготовительной пары «харвестер – форвардер». Дело в том, что заводские технические характеристики, как правило, усредненные и прямое их сопоставление далеко от оптимальной пары. На работу харвестера и форвардера очень сильно влияют случайные факторы: порода и возраст древесины, состав и местоположение лесосеки, времени года и некоторые другие. Решение этой проблемы практически невозможно без математического моделирования работы исследуемых объектов.

Математическая модель работы пары «харвестер – форвардер» представляет систему дифференциальных уравнений Колмогорова [2]. Решая эту систему, мы

получаем следующие зависимости для вероятностей P_0, P_1 , в зависимости от интенсивностей работы форвардера μ и харвестора λ

$$P_0 = \frac{\mu}{\lambda + \mu}, \quad P_1 = \frac{\lambda}{\lambda + \mu}.$$

Здесь P_0 – вероятность простаивания, P_1 – вероятность работы форвардера в установившемся (длительное время работы) режиме.

Анализируя данные зависимости, мы можем установить рациональные значения параметров рассматриваемых машин и подобрать конкретную марку харвестера, в зависимости от интенсивности μ форвардера.

На рисунке 1 приведен пример установления рациональной интенсивности λ работы харвестера в зависимости от конкретной интенсивности μ работы форвардера.

Принятый на основании рисунка оптимальный диапазон значений $\lambda^* = 90 - 110$ при $\mu = 10$ позволяет осуществить выбор требуемого харвестера, обеспечивающего рациональную загрузку применяемого форвардера, т. к. вероятности его работы $P_1^* \geq 0,9$.

Используя такие модели, инженер может проектировать производственные линии с максимальной производительностью.

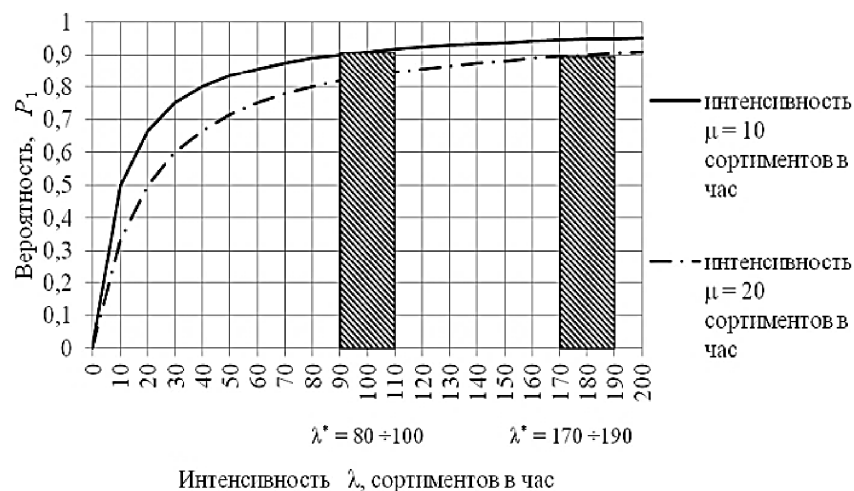


Рисунок 1. – Зависимости вероятностей состояний системы «харвестер – форвардер»

ЛИТЕРАТУРА.

1. Арнольд, В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели / В. И. Арнольд. – М. : МЦНМО, 2000. – 32 с.
2. Игнатенко, В. В. Математическая модель лесопромышленной системы «харвестер – форвардер» / В. В. Игнатенко, Е. А. Леонов // Современные проблемы анализа динамических систем. Теория и практика : материалы международной открытой конференции 21–23 мая 2019 года / отв. ред. В. В. Зенина ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО ВГЛТУ. – Воронеж.