

## Список литературы

- 1 Инновационные методы обучения в гражданском образовании / В. В. Величко, Д. В. Карпиевич, Е. Ф. Карпиевич [и др.]. – Минск : Медисонт, 2001. – 168 с.
- 2 **Солодовников, А. С.** Математика в экономике : учеб. В 2 ч. Ч. 2. Математический анализ / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов. – М. : Финансы и статистика, 2013. – 560 с.
- 3 **Комарова, Е. А.** Преемственность в обучении математике : метод. пособие / Е. А. Комарова. – Вологда : Издательский центр ВИРО, 2007. – 108 с.
- 4 Высшая математика. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : пособие для работы студентов учреждений высшего образования, обучающихся по инженерным специальностям / С. В. Курзенков, Т. Б. Воронкова, Е. Л. Демитриченко [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 71 с.

УДК 517:378.14

## ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В НЕПРЕРЫВНОМ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

*Л. И. МАЙСЕНЯ, В. В. МАХНАЧ*

*Институт информационных технологий Белорусского государственного  
университета информатики и радиоэлектроники, г. Минск*

Оптимизация профессионального образования осуществляется в Республике Беларусь вместе с созданной системой интегрированного обучения в учреждениях «колледж – университет». Большинство специальностей колледжей имеют возможность развития до уровня высшего образования. Такая система является эффективной для организации непрерывного технического образования.

В методологии и педагогике *непрерывность* представляется как многозначное понятие, т. е. как подход, принцип, способ существования и развития, основополагающий критерий, системообразующий фактор. При этом тремя главными предпосылками непрерывного образования служат возможность, мотивация, способность личности к получению образования.

В числе значимых принципов реализации непрерывного образования в профессиональной педагогике выделяются следующие:

- принцип многоуровневой и многоступенчатой системы образования;
- принцип преемственности образовательных программ (т. е. сквозная стандартизация профессиональных образовательных программ по уровням образования и специальностям);
- принцип интеграции различных типов образовательных учреждений (т. е. формирование многопрофильной и многоуровневой системы подготовки специалистов).

Гуманистический характер непрерывности образования состоит в том, что в процессе его реализации (согласно О. С. Анисимову [1]) человек должен овладеть «законом» создания, воспроизводства и развития способностей, т. е. приобрести способность к саморазвитию.

Непрерывное техническое образование приводит к выстраиванию «образовательной вертикали», где «на основе принципов преемственности, соответствия и дополнителности налаживаются интегративные связи между формирующими ее образовательными уровнями, а также между усвоенными при их прохождении обучаемым знаниями, умениями, навыками и приобретенными компетенциями. В итоге обеспечивается непрерывность и сопряженность процессов развития, становления и формирования целостной личности» [2, с. 131–132].

В качестве инновационного подхода в реализации непрерывного технического образования следует отметить опыт обучения студентов заочной формы получения высшего образования в Институте информационных технологий (ИИТ) БГУИР. Данное обособленное структурное подразделение имеет опыт работы более 20 лет. В настоящее время оно интегрировано с 44 колледжами Республики Беларусь по специальностям из направлений образования «Информатика и вычислительная техника», «Автоматизация», «Оборудование», «Радиоэлектронная техника». Набор осуществляется по специальностям 6-05-0612-01 «Программная инженерия» и 6-05-0611-05 «Компьютерная инженерия».

Для обучения в 2025/2026 учебном году в ИИТ БГУИР поступило 390 абитуриентов из 42 колледжей, наибольшее количество – из Минского государственного колледжа цифровых технологий (86 первокурсников), Минского радиотехнического колледжа (78), Колледжа бизнеса и права (43), Минского колледжа предпринимательства (26 человек). При этом заочная форма обучения позволяет в этом году осуществлять профессиональное образование на первом курсе ИИТ БГУИР выпускников колледжей из 17 белорусских городов.

По профилю деятельности ИИТ БГУИР осуществляет техническое образование. В условиях овладения профессией технического профиля образование как процесс имеет т р и е д и н у ю ф у н к ц и ю , оно выступает:

- как процесс овладения необходимыми общими знаниями;
- как получение совокупности знаний, необходимых для технической сферы деятельности;
- как возможность достижения определенного уровня образованности для дальнейшего самостоятельного развития, образования и применения полученных знаний и умений. Все три указанных компонента относятся к математическому образованию студентов.

Следует отметить, что основная социальная тенденция, которая проявляет себя относительно среднего профессионального образования техническо-

го профиля (как ступени перед высшим техническим образованием), – это рост популярности образования данного типа среди молодежи после получения общего базового образования (в 15–16 лет).

Целостность системы непрерывного образования гарантируется преемственностью между ее элементами и ступенями. Создание целостной системы, ее сохранение и усиление целостности – основные ориентиры в процессе трансформации образования по принципу непрерывности. Это касается не только всего педагогического процесса, но и процесса обучения отдельным дисциплинам, т. е. и обучения математике так же. При этом основой организации непрерывного интегрированного образования являются учебные планы специальностей и учебные программы дисциплин. В рамках нашей профессиональной деятельности ключевое значение имеют учебные программы математических дисциплин для колледжа.

Ориентируясь на целостность системы, учитывая принцип преемственности в качестве основного системообразующего, мы придаем существенное значение реализации в содержании учебных программ интегрированности с целью содержательного обеспечения непрерывного образования. При этом рассматривается два типа интеграций:

1) интеграция содержания, которая обеспечивает целостность и непрерывность математического образования при переходе от уровня среднего специального образования к обучению в университете;

2) интеграция содержания, которая обеспечивает необходимый объем математических знаний для изучения специальных дисциплин.

Интегрированный курс математики строится в соответствии с общими дидактическими принципами, основные из них:

- принцип иерархии целей;
- принцип значимости учебной информации;
- принцип целенаправленности;
- принцип системности.

При обучении математике имеются исходные проблемы с входящими математическими знаниями:

– *во-первых*: интеграция образования в ИИТ БГУИР происходит с различными по основному профилю учебной деятельности колледжами (это информационные технологии, экономика, сфера обслуживания, аграрный, легкая промышленность, бизнес, машиностроение, связь и т. д.), что создает определенную специфику в преподавании математики;

– *во-вторых*: в ИИТ БГУИР имеют право поступать выпускники 14 специальностей колледжей по различным направлениям образования с различными учебными программами по математическим дисциплинам;

– *в-третьих*: вступительная кампания в различные колледжи отличается по проходному баллу (в том числе и по математической подготовке абитуриентов);

– *в-четвертых*: на обучение в университете по сокращенной форме поступают абитуриенты с различным сформированным уровнем математической грамотности. Указанные исходные условия создают объективные трудности в обучении математическим дисциплинам студентов сокращенного срока обучения, что должно учитываться в организуемом математическом образовании.

Опираясь на социальные, методологические, педагогические аспекты профессионального образования, исходные условия для уровня математической грамотности студентов сокращенного срока обучения, кафедра физико-математических дисциплин (ФМД) ИИТ БГУИР математическое образование реализует с определенными особенностями.

Прежде всего кафедрой ФМД осуществляется предварительная подготовка учащихся колледжей для будущего математического образования в университете. Разработана типовая программа по математике [3] для всех специальностей на уровне среднего специального образования (ССО). Она является сейчас основой для подготовки учебных программ в колледжах по предмету «Математика в профессиональной деятельности». В нее включены необходимые разделы по алгебре и геометрии, математическому анализу, теории вероятностей и статистике. Для обеспечения математического образования на актуальных для ИИТ БГУИР специальностях ССО разработаны и изданы с грифом Министерства образования учебные пособия [4] и [5]. Первое из них содержит теоретические сведения, решенные типовые примеры, подборку заданий для решения трех уровней сложности. Эта книга может также использоваться в обучении на заочной форме сокращенного срока. Во второй книге представлен материал для практических занятий по теории вероятностей и математической статистике, где имеется система из 30 заданий по всем темам программы с решениями типовых задач.

Начиная с 2025/2026 учебного года, согласно Приложению к постановлению Министерства образования Республики Беларусь от 01.11.2022 № 412 (в редакции постановления от 08.12.2024 № 3178), обучение на специальностях ИИТ БГУИР организуется на протяжении трех лет (вместо четырех ранее).

Такое сокращение периода обучения в университете привело к анализу учебных планов и учебных программ колледжей для их интеграции с новыми учебными планами ИИТ БГУИР. В настоящее время, в частности, математический анализ студенты изучают только в первом семестре (ранее – в течение двух семестров). Сокращенный срок обучения на заочной форме вынуждает выработать схему преподавания математических дисциплин. Для полноты представления содержания избран подход, когда на лекционных занятиях дается учебный материал (теория и практика) по одним разделам, а на практических – по другим. Кроме этого, студентам предлагается изучить самостоятельно некоторые разделы.

Для эффективного управления процессом обучения используется система электронного обучения (СЭО) на платформе MOODLE. В ней размещены вопросы для экзаменов, теоретическая информация, содержание контрольных работ, методические указания. Каждый студент может использовать эти материалы самостоятельно.

В преподавании математической дисциплины приходится анализировать последовательность изложения разделов математики. Например, по математическому анализу апробируется ситуация, когда вначале для изучения предлагаются разделы «Пределы последовательности и функции» и «Ряды». Как правило, вторая тема изучается студентами в числе последних в курсе. Но первый опыт преподавания показывает, что указанная перестановка создает основу более эффективного и быстрого усвоения этих двух взаимосвязанных разделов.

Следует отметить, что организация обучения согласно принципу непрерывности является экономически обусловленной, она рассматривается как перспективная в государственном масштабе. Ее преимущества состоят в том, что преодолевается дублирование при изучении программного материала на разных стадиях, повышается уровень теоретического и практического изучения специальных дисциплин. Это касается и обучения математике. Кроме того, непрерывность образования является перспективной и с точки зрения отдельно взятой личности, так как молодым людям обеспечивается широкий выбор индивидуальных образовательных траекторий и для них сокращаются сроки получения высшего профессионального образования.

### Список литературы

1 **Анисимов, О. С.** Методологическая культура педагогической деятельности и мышления / О. С. Анисимов. – М. : Экономика, 1991. – 415 с.

2 **Чапаев, Н. К.** Педагогическая интеграция: методология, теория, технология / Н. К. Чапаев. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2004. – 297 с.

3 Типовые учебные программы по учебной дисциплине «Математика» для учреждений образования, реализующих образовательные программы среднего специального образования (на основе общего базового образования и общего среднего образования) : утв. постановлением М-ва образования Респ. Беларусь от 28.11.2014 г. № 166 / сост. Л. И. Майсеня, Т. П. Вахненко, И. Ю. Мацкевич. – Минск : РИПО, 2015. – 132 с.

4 Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / Л. И. Майсеня, В. Э. Жавнерчик, И. Ю. Мацкевич [и др.]; под. общ. ред. Л. И. Майсени. – Минск : Выш. шк., 2022. – 454 с.

5 **Мацкевич, И. Ю.** Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие / И. Ю. Мацкевич, Н. П. Петрова, Л. И. Тарусина / Республиканский институт профессионального образования. – Минск : РИПО, 2017. – 199 с. – ISBN 978-985-503-711-9.