

## РАЗНОУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

*И. П. ШАБАЛИНА, Е. Е. ГРИБОВСКАЯ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Самостоятельная работа студентов – обязательная составная часть учебного процесса. Как отмечалось в [1], повышение качества подготовки в современном учреждении высшего образования невозможно рассматривать без повышения роли самостоятельной управляемой работы студента при изучении математики. Естественным здесь кажется обсудить обучение, ориентированное на индивидуальные особенности каждого студента с учетом его школьных знаний по математике.

Применение заданий разного уровня при обучении весьма актуально: у всех студентов разные способности по математике и возможности проявить себя. Данный подход проявляется не только в различии заданий по объему, но и в праве выбора студентами заданий для самостоятельного решения. Все задания, которые предлагаются студентам для решения на самостоятельных, контрольных работах, а также для выполнения домашних работ, разделены на три группы, соответствующие трем уровням сложности. Преподаватель при составлении самостоятельных работ подбирает задания по каждой теме, соответствующие всем уровням усвоения знаний.

Все студенты в начале семестра делятся на следующие группы.

*1 группа:* характеризуется слабой подготовленностью, недостаточной базой необходимых знаний и умений. При решении заданий они выбирают наиболее легкие задачи. Часто требуется помочь преподавателя.

*2 группа:* достаточно подготовленные студенты, которые владеют основным обязательным объемом знаний и умений. Этим студентам требуется определённая помощь со стороны преподавателя при обобщении изученного материала.

*3 группа:* сильные студенты, у которых выражена способность к поиску при выполнении заданий сложного уровня.

В соответствии с этой градацией студенты сами выбирают тот уровень, на который они будут работать в течение семестра:

- 1) решают 50 % всех примеров (ориентированы на отметку 4–5);
- 2) решают 70 % всех примеров (ориентированы на отметку 6–7);
- 3) решают 100 % всех примеров (ориентированы на отметку 8–9).

В случае проработки всех тем, изучаемых в семестре, студент может получить свою отметку на экзамене «автоматом».

Следует отметить, что некоторые студенты иногда переоценивают свои

возможности и выбирают более высокий для себя уровень. Им никто не запрещает попробовать, но со временем они сами понимают, что переоценили свои возможности и переходят в более легкую группу.

Ниже приведены примеры заданий для самостоятельной работы для студентов факультета промышленного и гражданского строительства по теме «Неопределенный интеграл».

Непосредственное интегрирование:

$$1) \int \frac{dx}{(2+5x)^5}; \quad 2) \int \sin^3 2x \cdot \cos 2x dx; \quad 3) \int \sin 4x dx; \quad 4) \int \frac{\ln^2 x}{x} dx; \quad 5) \int \frac{5}{x^2+2} dx;$$

$$6) \int \frac{2x+4}{x^2+4x+1} dx; \quad 7) \int \frac{\sqrt[3]{\arctg x}}{1+x^2} dx; \quad 8) \int \frac{x^2+2\sqrt{2}x+2}{x+\sqrt{2}} dx; \quad 9) \int \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}};$$

$$10) \int \frac{\cos 2x}{\sin x + \cos x} dx.$$

Интегрирование по частям:

$$1) \int x^2 \operatorname{arcctg} x dx; \quad 2) \int x \cos \frac{x}{3} dx; \quad 3) \int \ln^2 x dx; \quad 4) \int x \sin x dx; \quad 5) \int x^2 e^{-3x} dx;$$

$$6) \int \operatorname{arctg} 2x dx; \quad 7) \int e^{2x} \cos x dx; \quad 8) \int x e^{\frac{x}{2}} dx; \quad 9) \int \operatorname{arcctg} 3x dx; \quad 10) \int \arcsin 7x dx.$$

Интегрирование методом подстановки:

$$1) \int \frac{dx}{x \sin^2(\ln x)}; \quad 2) \int \frac{dx}{x \sqrt{2x+9}}; \quad 3) \int \frac{e^{\frac{1}{1+x}}}{(1+x)^2} dx; \quad 4) \int \frac{e^x dx}{3+4e^x}; \quad 5) \int \frac{2^x dx}{\sqrt{4-4^x}};$$

$$6) \int e^{4 \sin 2x-1} \cos 2x dx; \quad 7) \int \frac{2x+\cos x}{\sqrt{x^2+\sin x}} dx; \quad 8) \int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2} \arcsin^3 2x};$$

$$9) \int \frac{dx}{x \sqrt{4-x^2}}; \quad 10) \int \frac{x^2 dx}{\cos^2 x^3}.$$

Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен:

$$1) \int \frac{dx}{x^2+3x+2}; \quad 2) \int \frac{x-3}{x^2+6x-3} dx; \quad 3) \int \frac{dx}{\sqrt{4x^2+6x+7}}; \quad 4) \int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+2x-5}}.$$

Интегрирование рациональных дробей:

$$1) \int \frac{x^2 - 5}{x^2 + 5} dx; \quad 2) \int \frac{4x + 1}{2 - 3x} dx; \quad 3) \int \frac{x^2 - 1}{x + 2} dx; \quad 4) \int \frac{x^4 - 4}{x^2 - 3x - 1} dx;$$
$$5) \int \frac{6x dx}{x^3 + 2x^2 - x - 2}; \quad 6) \int \frac{(3x^2 + 1) dx}{(x-1)(x^2 - 1)}; \quad 7) \int \frac{dx}{x^4 + x^2}.$$

Каждый студент получает свой индивидуальный вариант, работает над ним в течение всего времени, пока изучается тема «Неопределенный интеграл» на практических занятиях.

Также следует отметить, что студентам сильной группы на отметку «девять» предлагаются задания, на изучение которых часы в программе не отведены. Например, при изучении темы «Интегрирование иррациональных функций» студентам было предложено найти интегралы вида  $\int \frac{dx}{x^4 \sqrt{1+x^2}}$ ,

для решения которых необходимо было изучить дополнительный материал.

Представленная в данной статье организация дифференцированной работы в обучении направлена на то, чтобы каждый студент был занят решением посильных для него задач, что способствует более глубокой проработке темы для каждого студента на своем уровне, а также только в этом случае можно поддержать у него интерес к обучению. Применение самостоятельных работ разного уровня обеспечивает не только объективную оценку знаний и умений студентов, но и эффективную обратную связь в учебном процессе.

Кроме того, такой подход в обучении тесно связан с рейтинговой системой, применяемой при обучении математике на факультете промышленного и гражданского строительства [2] и позволяет легко вписать в рейтинговую систему результаты работы студентов.

### Список литературы

1 **Грибовская, Е. Е.** Принципы организации самостоятельной работы по математике у студентов первого курса технического вуза / Е. Е. Грибовская, И. П. Шабалина // Модернизация математической подготовки в университетах технического профиля : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп.; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – С. 49–51.

2 **Грибовская, Е. Е.** Применение рейтинговой системы на факультете «Промышленное и гражданское строительство»/ Е. Е. Грибовская, И. П. Шабалина // Математическая подготовка в университетах технического профиля : непрерывность образования, преемственность, инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп.; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2020. – С. 79–82.