(cc) BY

Гребёнкина Александра Сергеевна
канд. техн. наук, доцент
ГОУВПО «Академия гражданской защиты»
г. Донецк, Украина

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

***Аннотация**: в статье рассмотрен вопрос проведения итогового контроля результатов изучения курса «Высшая математика». Указаны особенности, характерные для технических направлений подготовки. Автором предложены возможные способы повышения объективности при оценке уровня знаний и умений студентов. Приведены образцы экзаменационных билетов для некоторых специальностей.*

***Ключевые слова**: контроль знаний, форма контроля, промежуточная аттестация, экзаменационный билет, высшая математика.*

В педагогическом процессе важную роль играет контроль результатов учебной деятельности. Своевременность, полнота и объективность проверки уровня подготовки студентов дает возможность осуществлять постоянный мониторинг качества освоения изучаемой дисциплины. По утверждению В.С. Будыги [1, с. 25], грамотно организованный контроль учебной деятельности студентов позволяет не только оценить получаемые ими знания, умения и навыки, но также вовремя оказать необходимую помощь и достичь поставленных целей обучения.

Анализ современных методических разработок, научных исследований и публикаций показывает, что проблема контроля результатов обучения в высших учебных заведениях многогранна и попадает в сферу интересов многих ученых. Рассматриваются вопросы определения и уточнения понятия педагогического контроля (Г.И. Батурина, В.С. Дуплик, О.Е. Коваленко), контроля качества знаний на базе компьютерных технологий (А.С. Беланов, А.Р. Клюева). Н.Ф. Ефремова, А.Н. Майоров, Н.Е. Романенко, К.В. Пляскин изучают особенности

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

использования непрерывного тестирования в обучении математике в ВУЗе; Ю.В. Абраменкова, О.М. Бричев, Т.А. Ильина, Т.В. Киселева, А.С. Маслова – разработки обучающего тестирования по математике, системы методов контроля как средства повышения качества обучения. Относительно широко в литературе освещена структура, форма, методика проведения текущего и рубежного контролей по математическим дисциплинам. Однако, при всем многообразии работ проблеме организации и проведения итогового контроля (промежуточной аттестации) уделяется незаслуженно мало внимания. В имеющихся работах недостаточно учитывается специфика обучения математике студентов технических специальностей и, как следствие, специфика контроля качества обучения. В то же время, современные критерии качества подготовки специалистов требуют совершенствования старых и разработки новых форм контроля успеваемости студентов. Поэтому, научные исследования и методические разработки, проводимые в данном направлении актуальны и необходимы.

К *целям* данной статьи относим:

1) указание характерных особенностей проведения экзамена по высшей математике в образовательных учреждениях технического направления;

2) представление методических разработок, направленных на усовершенствование структуры и содержания экзаменационных билетов по дисциплине.

На большинстве технических направлений подготовки промежуточная аттестация по высшей математике проводится в виде семестрового экзамена (чаще всего – письменного). Экзаменационные билеты по своему смысловому содержанию делятся на две части. Одна из них проверяет уровень теоретической подготовки студентов, вторая – их практические навыки решения задач, умения применить математические методы в построении моделей различных процессов, расчете конструкций и т. п. Считаем, что в отличие от математических и экономических направлений и специальностей, на технических специальностях преобладающей в экзаменационном билете должна быть практическая часть. Теоретическую подготовку достаточно проверить на уровне знания основных математических понятий, определений, свойств математических объектов, формулировок основных

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

теорем и следствий из них. В будущей профессиональной деятельности техническим специалистам важнее уметь быстро найти практическое решение задачи, а потом лишь выполнить его теоретическое обоснование. Поэтому, в процессе обучения математике основные усилия необходимо направить именно на развитие умений оперировать математическими объектами, строить и решать математические модели, определять оптимальный способ решения, использовать различные приемы решения задач.

Для осуществления объективного контроля качества формирования указанных умений в экзаменационный билет надо включить достаточно большой практический блок. На наш взгляд, задачи должны составлять не менее 70% всех заданий в билете. Такой объем позволит достаточно точно определить способность обучаемых применять полученные знания на практике. Необходимость выполнения практических заданий в условиях ограниченного времени заставляет студентов сконцентрироваться, быстро оценить свою подготовку, выработать план работы. Таким образом, во время экзамена проверяется как качество подготовки каждого студента, так и его умение выбрать наиболее рациональный способ выполнения поставленной задачи [2, с. 130].

К особенностям проведения аттестации по математике на технических направлениях подготовки относим, также, необходимость выполнения прикладных заданий. Считаем, что наличие таких задач в экзаменационном билете является обязательным (даже при проведении аттестации по материалу первого семестра). Именно прикладные задачи способствуют выработке и совершенствованию навыков построения и решения математических моделей различных технологических процессов, природных явлений. Интерпретация полученного результата приводит к развитию у студентов критического мышления.

Сложность подобных заданий следует, конечно, соотнести с общим уровнем математической подготовки учебной группы. Но, даже если он низок, прикладные задачи в билетах для проведения аттестации должны быть. Более того, на наш взгляд, надо придать им профессиональную направленность. Подобные задания способствуют организации непрерывного процесса усвоения студентами

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

математических знаний, приемов и методов, необходимых для их дальнейшего обучения, а также в будущей профессиональной деятельности [4, с. 208].

Учитывая, что высшая математика изучается в первых трех семестрах, возможно, следует пренебречь некоторыми параметрами или ослабить начальные условия, но сохранить профессиональный контекст задачи. Качество выполнения подобного задания позволит преподавателю оценить способность студента точно определить поставленную проблему, его умение быстро и эффективно применить полученные математические знания на практике. Указанные характеристики важны в подготовке квалифицированных специалистов любого технического направления. В ряде случаев они играют доминирующую роль (например, при подготовке инженеров-строителей, спасателей, военных инженеров).

Остановимся кратко на форме экзаменационных билетов. В последнее десятилетие в высшей школе широкое распространение получил тестовый вид контроля успеваемости студентов по большинству дисциплин. Многие авторы педагогических исследований считают тестирование более удобной и объективной проверкой уровня подготовки учащихся в сравнении с другими видами контроля. Например, Л.В. Козьменко утверждает [3, с. 42], что тестовые задания (с множественным выбором) «годятся для самых разных предметов, в силу краткости формулировок в тесте можно охватить большой объем содержания, обеспечивают объективность оценок учащихся». Соглашаясь, что тесты охватывают большую часть учебного материала, считаем объективность оценки относительно низкой в том случае, когда речь идет о математике. Поясним свое мнение.

Во-первых, в некоторых темах курса высшей математики (например, «Векторная алгебра», «Производная», «Неопределенный интеграл»), просто сравнив форму записи ответа и данных в условии задачи, можно выбрать правильный вариант ответа. При этом студент может не понимать до конца смысл задания или не знать метода его решения. Во-вторых, многие математические задачи имеют несколько способов решения, в результате которых получаются разные по виду и структуре ответы. Включив один из этих ответов в тест, преподаватель тем самым вынуждает студента решать задачу заранее определенным способом. В

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

противном случае студент вынужден приводить полученный ответ к одному из предложенных вариантов. Обе ситуации негативно влияют на формирование у студентов умений определять методы решения задачи, самостоятельно выбирать рациональные способы и приемы решения. Эти и некоторые другие моменты приводят к тому, что тестовые задания не позволяют достоверно оценить соотношение достигнутых результатов обучения математике с запланированными целями. Поэтому, тестовые задания следует использовать только для проведения текущего контроля. Для проведения промежуточной аттестации экзаменационный билет необходимо составить из заданий, требующих развернутого решения с подробным объяснением и обоснованием каждого действия. По возможности, надо включить в него задачи, имеющие несколько вариантов решения.

Далее приводим пример экзаменационных билетов по курсу «Высшая математика», разработанных с учетом сформулированных выше особенностей. Эти и подобные им варианты заданий, используем для проведения экзамена по дисциплине по материалу первого и второго семестров обучения. Прикладные задания по своему профессиональному контексту соответствуют специальностям 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях») и 20.05.01 «Пожарная безопасность».

На выполнение работы отводим студентам два академических часа. Во время экзамена требуем сначала сделать практическую часть билета. При этом студенты могут пользоваться любой справочной литературой. К выполнению теоретической части (задание 4) допускаем только тех, кто успешно справился с задачами 1–3. Если студент решил менее 50% заданий практического блока, то теоретическое задание он даже не начинает. В таком случае студенту необходимо пройти повторную аттестацию по дисциплине. При выполнении задания 4 использовать справочную литературу запрещено.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Таблица 1

Образец билета для проведения промежуточной аттестации по высшей математике по материалу первого семестра обучения

ГОУВПО «Академия гражданской защиты»	
Уровень высшего профессионального образования:	Бакалавриат
Направление подготовки (специальность):	20.03.01 Техносферная безопасность
Учебная дисциплина:	Высшая математика
Билет №1	
1. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overline{p}$ и $\overline{q}$, как на сторонах, если $\overline{p} = 2\overline{a} + \overline{b}$, $\overline{q} = \overline{b} - 3\overline{i}$, где $\overline{a} = (1;-2;4)$, $\overline{b} = (3;1;-2)$. (15 баллов)	
2. Найти предел: $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{2x^2 - 3x - 9}{\sqrt{12 - x} - 3}$. (15 баллов)	
3. Рост массы некоторой популяции крыс происходит по закону $m(t) = 100e^{t/3}$ кг, где t – время с момента начала их размножения (в месяцах). Найти скорость и ускорение роста массы этой популяции крыс через полгода с момента начала их размножения. (20 баллов)	
4. Матрицы и действия с ними. (15 баллов)	
Утверждено на заседании кафедры математических дисциплин	
Протокол № ____ от _____ Экзаменатор _____ _____ Заведующий кафедрой _____ _____	

Таблица 2

Образец билета для проведения промежуточной аттестации по высшей математике по материалу второго семестра обучения

ГОУВПО «Академия гражданской защиты»	
Уровень высшего профессионального образования:	Специалитет
Направление подготовки (специальность):	20.05.01 Пожарная безопасность
Учебная дисциплина:	Высшая математика
Билет №1	
1. Найти интеграл: $\int (x+3)\sin 5x dx$. (15 баллов)	
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $x^2 - y^2 = 4$ и $x = \sqrt{5}$. (15 баллов)	
3. Поступление продуктов пиролиза в поток воздуха описывается уравнением $\dfrac{dm}{dt} = -k(m - I)$, где m – массовая скорость выгорания на единицу площади горения, кг/(м^2·с); k – коэффициент газообмена между потоком воздуха и газом в порах и трещинах в твердом материале, 1/с; t – время с начала пиролиза, с; I – расход продуктов пиролиза с единицы площади поверхности	

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

термического разложения, кг/(м^2·с). Найти зависимость расхода продуктов пиролиза от времени, если в начальный момент времени *m*=0. (20 баллов)
4. Неопределенный интеграл, его свойства. (15 баллов)
Утверждено на заседании кафедры математических дисциплин
Протокол № ____ от _____ Экзаменатор _____ _____ Заведующий кафедрой _____ _____

Критерии оценивания заданий не приводим, т. к. они не относятся к сути статьи.

Подводя итог, делаем выводы, что при проведении семестрового экзамена (промежуточной аттестации) по высшей математике в технических образовательных учреждениях следует учесть:

1) теоретическую подготовку студентов достаточно проверить на уровне определений и формулировок основных теорем, свойств математических объектов;

2) в экзаменационном билете должны преобладать практические задания;

3) в практический блок заданий обязательно следует включить прикладную задачу (лучше всего – с профессиональным контекстом, для решения которой необходимо построить математическую модель изучаемого процесса);

4) выполнение каждого задания должно требовать развернутого решения с обоснованием его основных шагов; задания тестового типа на экзамене лучше исключить.

Соблюдение указанных принципов будет, на наш взгляд, способствовать повышению объективности оценивания результатов освоения студентами математических дисциплин.

Список литературы

1. Будыга В.С. Задачи-серии при проведении текущего контроля знаний студентов по математическим дисциплинам / В.С. Будыга, Д.А. Ковтонюк // Сборник научно-методических работ. – Вып. 10. – 2017. – С. 24–29.

2. Гребенкина А.С. Мониторинг качества математической подготовки студентов ГОУВПО «Академия гражданской защиты» / А.С. Гребенкина // Современное состояние и перспективы дальнейшего развития системы гражданской

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

обороны: Материалы I Республиканской научной конференции. – Донецк: АГЗ, 2017. – С. 125–133.

3. Козьменко Л.В. Сравнительный анализ типов и видов тестовых заданий по математике / Л.В. Козьменко // Педагогический опыт: теория, методика, практика: X Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 22 января 2017 г.) / редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – №1(10). – С. 40–43.

4. Попова С.В. Профессионально ориентированная подготовка специалистов металлургического профиля при изучении математики / С.В. Попова // Вестник СамГУ, 2011. – №1/2. – С. 206–211.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)