

СТАТЬИ

УДК 378.147

**ПРЕИМУЩЕСТВА ЭКЗАМЕНА ПО БИОХИМИИ  
В ФОРМАТЕ ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ  
И УМЕНИЙ БАКАЛАВРОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
«ТЕХНОЛОГИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

**Бурдельная Е.В., Тухметова Ж.К., Чайковская Н.А.**

*НАО «Медицинский университет Караганды», Караганда, e-mail: burdelnaya@qmu.kz*

В статье рассматривается пошаговый алгоритм проведения экзамена в формате оценки практических умений и навыков по дисциплине «Общая биохимия» у студентов специальности «Технология фармацевтического производства» Медицинского университета. Данный вид контроля позволяет объективно оценить теоретическое освоение материала и приобретение практических компетенций студентами в ходе образовательного процесса. Вопросы экзамена были разработаны согласно требованиям МО РК и построены так, чтобы эффективно оценить весь объем знаний студента. Отмечено, что при таком виде экзамена студенты меньше волновались, поскольку, пока шла подготовка практической части, они были способны продумать ответы на теоретические вопросы; этот фактор снижал уровень стресса, а их ответы были конкретными и логичными. Анализируя результаты экзамена, мы смогли определить, какие темы по дисциплине «Биохимия» студенты не усвоили, а каким уделяется слишком много внимания. Благодаря этому в образовательный процесс были добавлены вопросы, которые способствовали обеспечению подготовленности студента к конкретным видам профессиональной деятельности. Оценив результаты экзамена по дисциплине «Общая биохимия», мы можем сказать, что они улучшились по сравнению с прошлыми годами.

**Ключевые слова:** биохимия, экзамен, оценка практических умений и навыков, технология фармацевтического производства

**THE BENEFITS OF THE BIOCHEMISTRY EXAM IN THE FORMAT  
OF ASSESSMENT OF PRACTICAL SKILLS AND ABILITIES OF BACHELORS  
SPECIALTIES «TECHNOLOGY OF PHARMACEUTICAL PRODUCTION»**

**Burdelnaya Y.V., Tukhmetova Zh.K., Chaikovskaya N.A.**

*Non-commercial joint-stock company «Karaganda Medical University», Karaganda,  
e-mail: burdelnaya@qmu.kz*

The article discusses a step-by-step algorithm for conducting an exam in the format of assessing practical skills in the discipline «General Biochemistry» among students of the specialty «Technology of pharmaceutical production» of the Medical University. This type of control makes it possible to objectively assess the theoretical mastering of the material and the acquisition of practical competences by students in the course of the educational process. The exam questions were developed in accordance with the requirements of the Ministry of Education of the Republic of Kazakhstan and were built in such a way that would effectively cover the entire scope of the student's knowledge. It was noted that with this type of exam students were less anxious, because while preparing the practical part they were able to think through the answers to theoretical questions, this factor reduced stress level, and their answers were concrete and logical. Analyzing the results of the exam, we were able to track which topics on «Biochemistry» the students did not learn, and which ones are given too much attention. Thanks to this, questions were added to the educational process that contributed to the preparation of the student for specific types of professional activities. Evaluating the results for the exam «General Biochemistry» we can say that they have increased in comparison with previous years.

**Keywords:** biochemistry, exam, assessment of practical skills and abilities, pharmaceutical production technology

Одним из важных факторов обучения студентов являются контроль и оценка полученных знаний. Современная педагогика владеет различными формами проведения контроля знаний, но не один из них не является стопроцентным гарантом проверки знаний. В связи с этим современные вузы пересматривают концепцию контроля учебной деятельности и предлагают новые разработки контроля и оценки знаний обучающихся. Целью данной работы послужила разработка качественного формата для оценки знаний по биохимии для студентов специальности

«Технология фармацевтического производства», так как прошлый опыт показал, что знания студентов после сдачи экзамена были слабыми, а воспроизводимость практических навыков оказалась очень низкой.

Каждый вид контроля и оценки знаний студентов имеет общие требования к оцениванию итогового результата осваиваемой обучающимися программы [1–3], и к ним относятся такие критерии, как:

– *эффективность* – персональный охват результатов обучающихся в установленный период;

– *объективность* – адекватность соответствия установленных результатов обучения;

– *прозрачность* – доступность результатов обучения всем заинтересованным участникам учебного процесса, а также обязательная экспертная оценка как средств, так и технологий контроля;

– *сопоставимость* – полученные результаты обучения соответствуют требованиям МО РК в рамках подготовки квалификации дисциплины;

– *оперативность* – приобретение установленных объемов результатов обучения в поставленные сроки.

Считаем, что экзамен в таком виде эффективен, так как охватывает весь объем знаний, полученных студентами за данный период.

#### **Материалы и методы исследования**

В качестве методов исследования использовали наблюдение, педагогический опыт и эксперимент, метод научного анализа.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Экзамен по дисциплине как основной контроль дает возможность оценить уровень теоретических знаний студента в рамках государственного образовательного стандарта. А проведение экзамена в формате «Оценки практических умений и навыков» позволяет полностью контролировать усвоение студентами учебного материала как теоретического, так и практического характера, а также адекватность применения студентом полученных знаний в будущей профессиональной деятельности.

В педагогической практике *практическое умение* – это освоенная студентом техника выполнения действия, сформированная с помощью упражнений и подкрепленная совокупностью приобретенных знаний. Практическое умение создает возможность выполнения действия не только в привычных, но и в изменившихся условиях. *Практический навык* – действие, сформированное путем повторения и доведения до автоматизма [4]. Полученные навыки студент обязан воспроизводить в ходе проверочного контроля по окончании изучения дисциплины.

Дисциплина «Общая биохимия» является фундаментальной наукой, необходимой для формирования специалистов многих биологических и технических специальностей. Данная дисциплина:

– объясняет важные физиологические процессы, происходящие в органах и тканях человека, как в нормальных условиях, так и в патологических;

– способствует приобретению навыков работы на приборах и оборудовании (таких как спектрофотометры, центрифуги, автоматические биохимические анализаторы, приборы для проведения электрофореза и т.п.), используемых в биохимических лабораториях;

– позволяет овладеть методами качественного и количественного анализа белков, липидов, углеводов, витаминов и иного в биологическом материале [5].

При разработке технологии лекарственных веществ, решая такие вопросы, как обоснование эффективности различных лекарственных форм лечебного средства, комбинация средств, разработка биохимических методов стандартизации и контроля качества лекарств, специалисты очень часто опираются на биохимические знания о работе организма, полученные ими при обучении. Дисциплина «Биохимия» позволяет студентам специальности «Технология фармацевтического производства» сформировать знания о многообразии обмена веществ, о взаимосвязи метаболизма биохимических веществ на субстратном, энергетическом и генетическом уровнях, что, несомненно, даст им возможность в будущем выполнять профессиональные функции на высоком уровне.

В связи с вышеизложенным в 2018–2019 учебном году впервые на кафедре Биомедицины Медицинского университета Караганды экзамен по элективной дисциплине «Общая биохимия» для студентов специальности «Технология фармацевтического производства» был проведен в формате «Оценки практических умений и навыков». Проводился экзамен в устной форме с обязательной демонстрацией выполнения биохимических лабораторных экспериментов в оснащенной лаборатории. Оценивание навыков и знаний студентов осуществлялось преподавателями кафедры. Экзаменационный билет включал в себя условие задания практических навыков и теоретические вопросы по теме данного задания. Содержание заданий отражало только темы, имеющиеся в syllabus учебной программы.

Проведение экзамена предусматривало несколько этапов:

1-й этап – подготовка студента к вопросам;

2-й этап – собеседование с преподавателем;

3-й этап – демонстрация студентом своих практических умений и навыков.

На подготовку к ответу студенту предоставлялось 30 минут. Норма времени на сдачу практических навыков – не более

20 минут. При оценивании ответа студента преподаватель наблюдал и анализировал выявленные ошибки и неточности, подмечал положительные стороны и недостатки ответов и демонстрации практических умений. Оценка объявлялась студентам в конце экзамена.

*Пример задания*

Билет № 1

1. Задание: Определение глюкозы в сыворотке крови. Написать алгоритм выполнения и продемонстрировать данную работу (табл. 1).

**Таблица 1**

Пример алгоритма выполнения практического навыка, написанный студентом

|    |  |
|----|--|
| 1  | Надеть перчатки. Подготовить рабочее место, убедившись, что есть все необходимое   |
| 2  | Взять набор для определения глюкозы из холодильника. Проверить срок годности набора  |
| 3  | Включить полуавтоматический программируемый фотометр, установить длину волны   |
| 4  | Ознакомиться с инструкцией к набору  |
| 5  | В приготовленный штатив поставить три химические пробирки и подписать их: 1 – «проба», 2 – «калибратор», 3 – «холостая проба»  |
| 6  | Из набора извлечь флакон с реактивом (готовый к работе), открыть его и поставить на стол   |
| 7  | Выбрать дозатор нужного объема. Надеть наконечник на дозатор, и, опуская его строго вертикально во флакон, набрать указанное в инструкции количество реактива  |
| 8  | Перенести реактив в пробирки. Сбросить наконечник в контейнер для сбора отходов класса Б   |
| 9  | Выбрать дозатор нужного объема, надеть наконечник. Взять флакон с готовым калибратором из набора, отмерить нужное количество и внести во вторую пробирку с меткой «калибратор». Содержимое пробирки перемешать |
| 10 | Сбросить наконечник в контейнер для сбора отходов класса Б   |
| 11 | Выбрать наконечник для сыворотки, надеть на автоматическую пипетку. Взять флакон с сывороткой, отмерить нужное количество сыворотки, внести в первую пробирку с меткой «проба». Содержимое пробирки перемешать |
| 12 | Засечь время инкубации (по инструкции)   |
| 13 | Сбросить наконечник в контейнер для сбора отходов класса Б   |
| 14 | По истечении времени измерить оптическую плотность «пробы» и «калибратора» против «холостой пробы» согласно инструкции к прибору   |
| 15 | Записать результаты оптических плотностей в черновик для расчетов  |
| 16 | Слить содержимое кювет в специальный флакон  |
| 17 | Положить пробирки в контейнер для сбора отходов класса Б с дезинфицирующим раствором (6%-ной $H_2O_2$ ) на 1 час, затем озвучить необходимость последующего перемещения пробирок в моющий раствор              |
| 18 | Протереть перчатки антисептической салфеткой. Поместить перчатки в контейнер для сбора отходов класса Б  |
| 19 | Обработать руки антисептической салфеткой и перейти к «чистой» зоне стола  |
| 20 | Произвести необходимые расчеты. Внести результат в лист ответа. Интерпретировать результаты  |

Примерные вопросы к данному билету (в билете один теоретический вопрос):

1. Роль глюкозы в организме человека. Укажите, какие основные углеводы пищи обеспечивают организм глюкозой. Транспорт глюкозы в клетки.

2. Глюкоза – универсальный источник энергии для клеток. Гликолиз. Гормоны, регулирующие этот процесс. Уровень глюкозы в крови в норме.

3. Резервная форма глюкозы. Синтез и распад гликогена.

Во избежание стресса студентам перед экзаменами объясняется суть задания, а также заблаговременно предоставляются утвержденные методические рекомендации и вопросы по проведению контроля практических умений и навыков. Обучающиеся на практических занятиях изучают критерии оценки, разработанные по данному контролю знаний, чтобы в дальнейшем они могли объективно оценивать собственные знания, используя эти критерии.

Цель у этих действий одна – объективная оценка знаний студента как преподавателем, так и самим студентом. В чем же актуальность данной цели? Дело в том, что при неадекватной оценке знаний студенты иногда преувеличивают уровень своей подготовленности по разным предметам. Такая необъективность в своих знаниях у обучающихся может подорвать репутацию вуза и доверие работодателей к дипломам этого учебного заведения [2]. Вследствие этого компетентно созданная система оценки знаний может послужить фундаментом в укреплении репутации вуза и стать залогом успеха выпускников в их профессиональной деятельности. Согласно этой концепции, оценивание практических умений и навыков на экзамене по дисциплине «Общая биохимия» проводилось на основе объективности и всестороннего анализа продемонстрированных студентом умений и навыков.

Оценивая знания обучающегося, преподаватель учитывает:

- знание усвоенного материала по программе;
- умение студента воспользоваться теоретическими знаниями на практике;
- степень полученных практических умений и навыков студента;
- логику и стиль ответа.

Алгоритм действия студента при сдаче экзамена приведен на рисунке.



*Алгоритм действия студента  
при сдаче экзамена*

Критерии оценки практических навыков по дисциплине «Общая биохимия» представлены в табл. 2.

**Таблица 2**

Критерии оценки практических навыков по дисциплине «Общая биохимия»

| Баллы  | Уровень знаний студентов   |
|--------|--|
| 100–90 | Понимает суть лабораторной работы, выполняет ее самостоятельно. При ответе анализирует, творчески мыслит. Все практические навыки полностью освоил и применяет их при проведении лабораторного эксперимента. Пошаговое выполнение лабораторной работы проводит без ошибок, пишет правильно алгоритм выполнения практического навыка, делает обоснование и правильные выводы. Полученные теоретические знания по биохимии использует для анализа результатов лабораторного эксперимента |
| 90–80  | Понимает суть лабораторной работы, выполняет самостоятельно. Освоил все практические навыки и применяет их при проведении экспериментальных работ. Частично интерпретирует биохимические параметры, анализирует лабораторные данные с подсказкой экзаменатора. Допускает мелкие ошибки в пошаговом выполнении навыка, обосновывает и делает правильные выводы  |
| 80–70  | Освоил не все практические навыки, частично применяет теоретические знания в экспериментальных работах. Допускает 1–3 ошибки в пошаговом выполнении навыка, обосновывает и делает не совсем корректные выводы  |
| 70–60  | Не все практические навыки освоил. При проведении лабораторной работы допускает некоторые ошибки. Проводит пошаговое выполнение навыка, при написании алгоритма экспериментальной работы допускает 3–4 ошибки, при обосновании и выводах затрудняется  |
| 60–50  | Частично освоил практические навыки, самостоятельно не может выполнять экспериментальную работу. При выполнении лабораторной работы ошибается. Самостоятельные выводы не делает  |
| 50–30  | Не освоил практические навыки. Затрудняется ответить, нет логичности в ответе. Лабораторную работу выполняет с допущением многих грубых ошибок. Самостоятельные выводы не делает   |

### Выводы

Анализируя полученный опыт и организацию экзамена в данном формате, хочется сказать, что такой контроль знаний очень эффективен в рамках данной дисциплины. Во-первых, это позволяет как студенту, так и преподавателю объективно оценить уровень усвоения материала обучающимся. Студенты сопоставляли результаты, полученные ими в ходе эксперимента, с нормой, которую должны знать, интерпретировали эти данные и делали соответствующие выводы. Обратная связь показала, что обучающиеся объективно оценивали недостаток своих практических навыков, если они имелись во время экзамена, и им становилось понятно, в связи с чем оценка снижалась.

Во-вторых, в ходе экзамена было замечено, что студенты при таком формате контроля меньше волновались, поскольку, пока шла подготовка к практической части, они были способны продумать ответы на теоретические вопросы. Учащиеся самостоятельно формулировали проблему, вытекающую из экспериментальных данных, и по возможности решали ее, используя теоретические знания. Это оказалось значительным преимуществом по сравнению с устным экзаменом, так как фактор стресса у студентов был снижен. Средние результаты по экзамену возросли до В+ (85%).

В-третьих, результаты экзамена четко показали, какие темы по дисциплине «Биохимия» были не усвоены студентами,

а каким придается слишком много значения. Благодаря этому в образовательный процесс были добавлены вопросы, которые способствовали обеспечению подготовленности студента к конкретным видам профессиональной деятельности.

Таким образом, контроль знаний в формате практических навыков и умений зарекомендовал себя как способ лояльной и объективной оценки знаний студентов. Такая форма экзамена вызвала большой интерес и положительные отзывы у обучающихся, и мы думаем, что это будет являться эффективным средством подготовки студента к будущей профессиональной деятельности.

### Список литературы

1. Александров Ю.Л. Организация общественного контроля качества образовательного процесса // Педагогические науки. 2019. №2(95). С. 7–10.
2. Дурнева Е.Е. Итоговая государственная аттестация бакалавров, обучающихся по федеральным государственным образовательным стандартам третьего поколения // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 10–1. С. 23–26.
3. Протасова Л.Г., Шестакова А.А. Управление качеством образования медицинского вуза // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 10–1. С. 24–25.
4. Васильева Е.Ю., Массар Ж., Енина О.В. Стандарты контроля качества обучения в медицинском вузе: учебное пособие. Архангельск: Издательство Северного государственного медицинского университета, 2012. 283 с.
5. Тухметова Ж.К., Бурдельная Е.В. Ситуационная задача – качественный способ применения и обобщения знаний по биохимии // Вопросы образования и науки. 2020. № 16 (100). С. 41–47.