

Известия Балтийской государственной академии
рыбопромыслового флота. 2025. № 1(71). С. 265–270

Научная статья

УДК 378.147

Doi:10.46845/2071-5331-2025-1-71-265-270

Оценочные средства деятельности обучающихся на лабораторных занятиях по химии в военном институте

Лариса Вадимовна Пустовик¹, Ирина Александровна Сарана²✉

^{1,2,3}Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации,
Пермь, Россия

¹pustovlarisa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6092-3785>

²irinasarana@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3945-2955>

Аннотация. Обсуждается система контроля и оценивания деятельности обучающихся на лабораторных занятиях по химии в рамках педагогической технологии «Обучение в сотрудничестве» (групповой метод). В структуре занятий выделены пять этапов: теоретическая часть, входной контроль, экспериментальная часть, оформление отчета по лабораторной работе, прием отчетов. Предъявляются критерии оценки деятельности обучающихся на каждом этапе занятия; рассматривается комплексный подход к оцениванию практической части занятия, включающий в себя учебные действия при выполнении эксперимента, оформлении и защите отчета по выполнению эксперимента, на основании которого выставляется итоговая оценка за экспериментальную часть занятия.

Ключевые слова: аналитическая химия, количественный анализ, лабораторное занятие, входной контроль, проверочная работа, тест, групповой метод, обучение в сотрудничестве, эксперимент, критерии оценивания, курсанты.

Для цитирования: Пустовик Л. В., Сарана И. А. Оценочные средства деятельности обучающихся на лабораторных занятиях по химии в военном институте // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. 2025. № 1(71). С. 265–270.

Основной тенденцией современного высшего образования – это ориентация не только на содержание, но и на результат образовательного процесса. Акцент переносится на контрольно-оценочную составляющую, которая позволяет диагностировать и при необходимости корректировать процесс обучения [5].

Одним из специфических компонентов учебного процесса по химии являются практические работы, предполагающие освоение обучающимися различных видов деятельности при выполнении эксперимента [6]. В связи с этим одной из важнейших задач, стоящим перед преподавателем химии, является оценивание образовательных результатов обучающихся, полученных ими в процессе проведения химических экспериментов.

В соответствии с ФГОС система оценивания образовательных результатов предполагает комплексный подход [2]. Для этого применяются следующие методы:

- проведение диагностики на разных этапах обучения: текущем, промежуточном и итоговом;
- оценивание не только предметных, но и метапредметных результатов с учетом их взаимосвязи;
- использование как стандартных, так и нестандартных заданий;
- применение разнообразных методов и форм оценки: устные и письменные работы, ситуационные задачи и другие.

Химия – экспериментальная наука, помимо теоретического курса лекций, большая часть учебных часов приходится на лабораторный практикум.

Задачей любого лабораторного практикума – углубить и закрепить теоретические знания, полученные на лекциях, приобрести навыки работы с химическим оборудованием и реактивами, научиться проводить эксперимент, оформлять отчет о проделанной работе, формулировать вытекающие из результатов эксперимента выводы.

Методика проведения лабораторных занятий состоит в следующем. Они проводятся с делением на две подгруппы, в каждой из которых руководят занятием разные преподаватели.



В структуре занятия выделяется пять этапов: теоретическая часть, входной контроль (проверочная работа, тест), экспериментальная часть, оформление отчета (протокола) лабораторной работы, прием отчетов [4].

В теоретической части осуществляется повторение и закрепление теории, изученной на лекции. Осуществляется опрос, решение практических задач у доски с применением изученной теории. На данном этапе идет оценивание по обычной пятибалльной системе наиболее активных курсантов, которые работают у доски, либо отвечают на вопросы теории.

Для допуска обучающихся к лабораторному практикуму проводится входной контроль, который может быть представлен в виде проверочной работы или проверочного теста с заданиями на знание теории и с расчетными задачами, в зависимости от темы занятия.

Так, например, в теме «Методы аналитической химии (количественный анализ)» на занятиях по титриметрическим методам анализа входной контроль осуществляется посредством проведения проверочной работы, состоящей из пяти заданий, в которых присутствует как теоретическая, так расчетная части. За каждое правильно выполненное задание обучающийся получает 1 балл. По количеству набранных баллов выставляется оценка (табл. 1).

Таблица 1

Критерии оценивания проверочной работы

Количество набранных баллов	Оценка
5	отлично
4	хорошо
3	удовлетворительно
Менее 3	неудовлетворительно

В теме «Фотометрическое определение ряда препаратов (железа в солях железа и др.)» в качестве входного контроля используется проверочный тест. В нем предлагаются 8 заданий разного типа: с ответами на выбор одного или двух верных ответов, либо задание на выстраивание этапов фотометрического определения. Поэтому количество баллов, получаемое за каждое задание теста, разное. В итоге, в зависимости от варианта, сумма набранных баллов отличаются, но, в конечном итоге, это должно соответствовать какой-либо оценке по пятибалльной шкале. Поэтому прописываются критерии для каждого варианта, но усредненные они могут выглядеть следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

Критерии оценивания тестовых заданий

Количество набранных баллов	Оценка
8–13	отлично
7–12	хорошо
6–11	удовлетворительно
Менее 6	неудовлетворительно

Экспериментальная часть проводится для того, чтобы каждый обучаемый приобрел навыки работы в химической лаборатории, освоил набор определенных действий (манипуляций), научился проводить экспериментальные исследования, и из результатов экспериментов делать обобщающие выводы. А преподаватель, в свою очередь, обязан оценить результат действий каждого курсанта.

В зависимости от учебных целей проведение лабораторных занятий по химии осуществляется по различным педагогическим технологиям. Выделяют фронтальный, индивидуальный и групповой методы. Последний из них чаще всего применяется на лабораторных занятиях в военном институте.

Групповой метод или обучение в сотрудничестве – это технология, направленная на создание условий для учебного взаимодействия небольших групп обучаемых (как правило, по 3–5 человек) с целью совместного усвоения учебного материала, добывания новых знаний собственными силами, а не потребления этих знаний в готовом виде [1].

В отличие от традиционного фронтального метода, главной чертой группового обучения является совместная работа в малых группах, что ведет к увеличению общего информационного пространства для всех членов данной группы, поскольку происходит совместное обсуждение проблем, коллективное принятие решений, и, в свою очередь, способствует саморазвитию каждого из них.

Кроме того, обучающиеся при работе в группе могут примерить на себя различные роли (лидера, организатора какого-либо процесса или исполнителя) и, соответственно, прочувствовать величину собственной ответственности за принятие какого-либо решения или за какое-то произведенное действие.

Обучающиеся учатся толерантно относиться друг к другу, внимательно выслушивать своих коллег, следить за их мыслями, подводить итоги, анализировать собственную деятельность. И, главное, понимать, что успех группы зависит от успеха каждого из них [1].

При групповом методе сложно оценить действия конкретного обучающегося, так как доля вклада каждого в выполнение заданий не всегда одинакова. Для этого на подобные занятия необходимо разработать средства оценивания.

На примере лабораторных занятий по количественным методам анализа покажем события контроля и оценивания действий курсантов.

Так, например, обучение в сотрудничестве (обучение в малых группах) используется при проведении лабораторных занятий по кислотно-основному титрованию, комплексонометрии.

На третьем, экспериментальном, этапе подгруппа курсантов делится на микрогруппы по 4 или более человек, в зависимости от особенностей занятия. И каждая микрогруппа выполняет анализ по определенной методике.

Для разработки средств оценивания работы каждого курсанта в данных микрогруппах, нужно определить действия каждого курсанта в своей группе. Необходимо поставить перед обучающимися следующие задачи:

- рассчитать навески веществ (установочного, титранта, анализируемого);
- определить коэффициент поправки титранта по установочному веществу по результатам титрований (осуществить титрование каждому курсанту, рассчитать среднее значение объема титранта);
- приготовить раствор заданной концентрации;
- определить массовое содержание анализируемого вещества в растворе, его массовую долю и молярную концентрацию эквивалента (осуществить титрование каждому курсанту, рассчитать среднее значение объема титранта).

Можно, конечно, разделить курсантов, которые занимаются расчетами, и которые занимаются титрованием. Но в данном случае, очень важно, чтобы каждый из них научился работать и с бюреткой, и с измерительной пипеткой, научился титрованию, определению конечной точки титрования. Поэтому при изучении титриметрических методов анализа нужно выделить лидера, организатора, который бы координировал действия каждого члена группы, но требовать участия в расчетах и титровании каждого обучающегося.

Обучение в сотрудничестве (обучение в малых группах) используется и при проведении лабораторных занятий по фотометрическим методам анализа (тема «Методы аналитической химии (количественный анализ)») на 1-ом курсе кинологического факультета. Организация лабораторного занятия по теме «Фотометрическое определение ряда препаратов (железа в солях железа и др.)» проводится немного иначе, обычно деление подгруппы курсантов происходит на 2 микрогруппы по 6–7 человек и осуществляется по другому сценарию [3, 4].

В начале происходит распределение ролей в каждой группе:

- выбор (назначение) в каждой группе лидера, который занимается организацией процесса;
- выбор (назначение) двух человек из группы для приготовления серии эталонных растворов, раствора сравнения («химики» группы);
- выбор (назначение) двух человек для работы с прибором, снятия показаний («инженеры» группы);
- выбор (назначение) двух человек для построения калибровочного графика.

Каждый курсант выполняет свои действия, затем совместно анализируют воду природного источника. От слаженности работы всех зависит конечный результат.

Далее, также как на занятиях по титрованию, ставятся задачи:

- приготовить серию стандартных растворов анализируемого вещества;
- определить оптимальную длины волны;
- определить оптическую плотность приготовленных растворов при оптимальной длине волны;
- построить калибровочный (градуировочный) график;
- определить концентрацию анализируемого вещества по калибровочному графику.



На занятии по фотометрии вклад каждого курсанта может отличаться, поэтому очень важно иметь заранее разработанные критерии оценивания. В таблице 3 приведены критерии оценивания действий курсантов на лабораторных занятиях групповым методом (с использованием педагогической технологии «Обучение в сотрудничестве») по количественным методам анализа.

Таблица 3

**Критерии оценивания действий курсантов на лабораторном занятии
по количественным методам анализа с применением педагогической технологии
«Обучение в сотрудничестве»**

№ п/п	Критерий оценивания	Баллы
1	Активно выполняет все поставленные перед группой задачи, проявляет активный интерес	5
	Выполняет поставленные перед группой задачи, проявляет интерес	4
	Выполняет поставленные перед группой задачи, проявляет слабый интерес	3
	Не выполняет поставленные перед группой задачи, не проявляет интереса	0
2	Демонстрирует глубокое понимание всех осуществляемых действий	5
	Демонстрирует достаточный уровень понимания осуществляемых действий	4
	Демонстрирует слабый уровень понимания осуществляемых действий	3
	Не понимает осуществляемых действий	0
3	Знает все расчетные формулы, параметры, входящие в них и их значения, осуществляет расчеты без ошибок	5
	Знает все расчетные формулы, не знает некоторые параметры, входящие в них и их значения, но осуществляет расчеты без ошибок	4
	Плохо знает расчетные формулы и параметры, входящие в них и их значения, осуществляет расчеты с ошибками	3
	Не знает расчетные формулы и параметры, входящие в них и их значения, расчеты самостоятельно не осуществляет	0
4	Уверенно пользуется точной аналитической посудой (пипеткой, бюреткой, мерными колбами), приборами	5
	Недостаточно уверенно пользуется аналитической посудой (пипеткой, бюреткой, мерными колбами), приборами	4
	Неуверенно пользуется точной аналитической посудой (пипеткой, бюреткой, мерными колбами), приборами	3
	Совсем не умеет пользоваться точной аналитической посудой (пипеткой, бюреткой, мерными колбами), приборами	0
5	Результаты анализа точные	5
	Результаты анализа средней точности	4
	Результаты анализа не очень точные	3
	Результаты анализа плохие	0

По окончании подсчета избранных баллов производится перерасчет их в оценки по пятибалльной шкале (табл. 4)

Таблица 4

Шкала оценивания

Количество набранных баллов	Оценка
21–25	отлично
16–20	хорошо
10–15	удовлетворительно
Менее 10	неудовлетворительно

Последним этапом любой лабораторной работы является оформление отчета в письменном виде, формирование выводов по результатам анализа и защита этого отчета перед преподавателем. При групповом методе также возникают проблемы с оцениванием отчета каждого отдельного члена группы, поскольку результаты анализа группы одинаковые. Поэтому необходимо разработать критерии оценивания отчетов по результатам экспериментальной работы. Подобные критерии представлены в таблице 5.

Таблица 5

Критерии оценивания отчета по результатам экспериментальной работы

№ п/п	Критерий оценивания	Показатели оценивания	Баллы
1	Оформление работы	Имеется наименование темы	1
		Имеется наименование работы	1
		Имеются реакции, лежащие в основе анализа	1
		Зафиксированы снятые показания (объем в титровании, оптическая плотность в фотометрии)	1
		Имеется вывод по результатам анализа	1
2	Описание хода работы	Полнота описания действий	1
		Соблюдена последовательность действий	1
		Правильность формулировки действий	1
3	Уравнения реакций	Правильность написания реакций	1
		Правильность расстановки коэффициентов	1
4	Расчеты эквивалентных масс, навесок, коэффициентов поправки, концентрации вещества в растворе	Правильность расчетной формулы	1
		Правильность вычисления эквивалентных масс	1
		Правильность значения всех параметров в формуле	1
4	Построение графиков	Правильность масштабирования	1
		Правильность построения графика	1
5	Описание наблюдений и формулировка выводов	Правильность описания наблюдений	1
		Корректность сформулированных выводов	1
6	Защита отчета перед преподавателем	Умение довести до преподавателя цель анализа, ответить на вопросы теории данного вида анализа, описать все этапы его выполнения	2
Максимальное количество баллов:			17–19

Максимальное количество баллов без графика 17 (для титриметрических методов анализа), с построением графиков 19 (для фотометрического метода анализа).

После перерасчета в оценки по пятибалльной шкале получается следующая оценочная шкала (табл. 6).

Таблица 6

Шкала оценивания

Количество набранных баллов	Оценка
13(15)–17(19)	отлично
9(11)–13(15)	хорошо
5(7)–9(11)	удовлетворительно
Менее 5(7)	неудовлетворительно

В рамках лабораторного занятия каждый обучающийся получает две оценки: за входной контроль – проверочную работу (проверочный тест) и за выполнение экспериментальной части, которая складывается из многих факторов. Это совокупность всех действий, осуществляемых обучающимися при выполнении эксперимента (анализа) и за оформление отчета по результатам эксперимента (анализа) и его защиту. Вторая оценка за занятие выводится как средняя между оценкой действий курсантов в течение эксперимента и оценкой отчета по лабораторной работе и его защите. Например, за защиту отчета курсант получил по шкале оценивания – 3, а за совокупность действий в течение экспериментальной части лабораторной работы получил – 5. Средняя оценка ему выставляется – 4.

Исходя из всего вышеизложенного, можно отметить, что главная цель любого образования – на выходе получить специалиста не только с набором теоретических знаний, но специалиста, умеющего эти знания применять на практике, обладающего рядом умений и навыков, творческого, умеющего найти выход из любой создавшейся ситуации.



Для повышения качества образования отдельного обучающегося необходимо контролировать и диагностировать его рост и развитие посредством предъявления к нему ряда требований. С целью улучшения качества обучения необходимо создание системы критериев оценивания действий курсантов на лабораторных занятиях по химии, что будет являться фактором инициации познавательной и деятельностной активности обучающихся.

Список источников

1. Борытко, Н. М., Соловцова, И. А., Байбаков, А. М. Педагогика. – Москва : Академия, 2007. – 491 с.
2. Миренкова, Е. В. Оценочная деятельность учителя в условиях реализации требований ФГОС // Химия в школе. – 2020. – № 6. – С. 5–15.
3. Пустовик, Л. В., Сарана, И. А. Активизация познавательной деятельности курсантов при изучении темы «Оптические методы анализа» // Актуальные вопросы кинологии : сборник научных трудов. – Пермь: ПВИ ВНГ РФ, 2017. – С. 88–92.
4. Пустовик, Л. В., Сарана, И. А. Применение педагогической технологии обучение в сотрудничестве на лабораторных занятиях по химии в военном институте // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота : психолого-педагогические науки. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2022. – № 1(59). – С. 164–168.
5. Родимова, Е. В., Ефимик, В. Е. Спецификация оценочного средства «круглый стол» для дисциплины «Экология» в военном вузе // Актуальные вопросы развития современной гуманитарной и социально-экономической мысли : сборник трудов Международной научнопрактической конференции (с очным участием), г. Пермь, 24 апреля 2020 г. / Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации. – Пермь : ПВИ ВНГ РФ, 2020. – 442 с.
6. Шабанова, И. А., Ковалёва, С. В. Оценивание деятельности обучающихся на практических работах по химии // Ped.Rev. – 2022. – № 2(42). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenivanie-deyatelnosti-obuchayuschih-sya-na-prakticheskikh-rabotah-po-himii> (дата обращения: 02.02.2025).

Информация об авторах

Л. В. Пустовик – кандидат химических наук, доцент;
И. А. Сарана.