

# Многоуровневые комплексные задания в системе оценочных средств (на примере курса физики)

DOI 10.31483/r-86057

УДК 378.147



Плотникова О.В.

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, Российская Федерация.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9218-2985>, e-mail: [plotolga@yandex.ru](mailto:plotolga@yandex.ru)

**Резюме:** Статья посвящена проблеме формирования системы оценочных средств в условиях модульного компетентностно-ориентированного обучения. Целью исследования является поиск оптимальных средств для оценки уровня сформированности компетенций. Одним из таких средств, по мнению автора, являются комплексные задания, включающие в себя несколько разноуровневых компонентов. Исходя из анализа путей решения данной проблемы, представленных в научно-педагогической литературе, и практики преподавания, автор предлагает критерии отбора заданий для формирования системы оценочных средств, направленных на диагностику уровня сформированности необходимых компетенций, показывает роль комплексных заданий для такой диагностики. На примере курса физики рассмотрена их возможная структура и задачи, решаемые отдельными элементами этой структуры. Приведены конкретные варианты таких заданий и показано, что они позволяют уверенно диагностировать уровень сформированности отдельных элементов компетенций и корректировать методику обучения, мотивируют студентов к активной работе, поиску дополнительной информации, способствуют осознанию значимости изучаемой дисциплины в профессиональном плане.

**Результаты исследования** обобщают личный опыт преподавания физики в Дальневосточном федеральном университете и могут быть использованы преподавателями вузов при создании собственной системы оценочных средств.

**Ключевые слова:** компетентностно-ориентированное обучение, система оценочных средств, уровни сформированности компетенций, комплексные задания, курс физики.

**Для цитирования:** Плотникова О.В. Многоуровневые комплексные задания в системе оценочных средств (на примере курса физики) // *Развитие образования*. – 2020. – № 3 (9). – С. 62-65. DOI:10.31483/r-86057.

## Multi-Level Complex Tasks in the System of Assessment Tools (On Example of a Physics Course)

Olga V. Plotnikova

FSAEI of HE "Far Eastern Federal University", Vladivostok, Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9218-2985>, e-mail: [plotolga@yandex.ru](mailto:plotolga@yandex.ru)

**Abstract:** The article discusses the problem of forming a system of assessment tools in the context of modular competence-based learning. The aim of the research is to find the optimal means for assessing the level of competence formation. In author's opinion, one of the abovementioned means is complex tasks that include several multi-level components. Based on the analysis of ways to solve this problem, presented in the scientific and pedagogical literature, the author offers criteria for selecting tasks for the formation of a system of assessment tools aimed at diagnosing the level of formation of necessary competencies, shows the role of complex tasks for such diagnostics. Using the example of the physics course, their possible structure and the problems solved by individual elements of this structure are reviewed. Examples of such tasks are given, and it is shown that they allow to diagnose the level of formation of individual elements of competence, adjust teaching methods and motivate students to work actively, seek out additional information, promote awareness of the importance of discipline as a professional one.

The results of the research generalize the personal experience of teaching physics at the Far Eastern Federal University and can be used by university teachers in creating their own system of assessment tools.

**Keywords:** competence-based learning, a system of assessment tools, levels of competence formation, complex tasks, physics course.

**For citation:** Plotnikova O.V. (2020). Multi-Level Complex Tasks in the System of Assessment Tools (On Example of a Physics Course). *Razvitie obrazovaniya = Development of education*, 3(9), 62-65. (In Russ.) DOI:10.31483/r-86057.

## Хаклав хатёрёсен системин тёрлэ шайра хатёрленё комплекс ёёсем

Плотникова О.В.

АВ «Инсет хёвел тухаё университетё» ФПАВУ, Владивосток, Раçсей Федерацийё.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9218-2985>, e-mail: [plotolga@yandex.ru](mailto:plotolga@yandex.ru)

**Аннотаци:** Статъяра компетенцие аталантарассине тёпе хуня вёрентёре хаклав хатёрёсене янталассипе сыханны йывар ыйтусене пәхса тухна. Тёпчевён тёллевё компетенци йёркеленсе ситнине туллин хаклама юрәхлә хатёрсем тавасси пулса тарать. Савнашкал хатёрсен шутне, автор шухәшәле, тёрлэ шайра туня ёссен комплексё керет. Сак лару-тарәва халалланә әсләләхпа педагогика литературина тата вёрентё методикине тишкернё хысқан автор хаклав хатёрсен системине тумалли ёссене вёсем вёренекенсен компетенцин диагностика тума май паракан тивёслё шайне пәхса мёнле суйласа илмелли критерисене сәнет, савнашкал диагностикана тивёстерекен комплекс ёёсен пёлтерёшне кәтартать. Физика курсен тёлсләхәле уса курса тивёслё ёссен пулма пултаракан тытамне тата сав тытаман уйрам пайёсем татса пама пултаракан задачәсене пәхса тухна. Ёссен керет тёлсләхәсене кәтартна тата вёсем компетенцин уйрам енёсене тивёслё шая ситернине пёлме шанчәклә дагностика тума тата вёрентё методикине кирлэ пек

улаштарма май пуррине, студентсене тәрәшуллә вәренме, хушма информации шырама тата вәренекен предметән профессори кирлеләхне тәрәс хаклама хистенине ёнентернә.

*Тәпчев результатчәсем* авторән физикәна Инҗет хәвел тухаҗ университетәнче вәрентнә опытно пәтәмлетәсчә тата битти вуз преподавателәсемшән хайсен хаклав материалне тума лайах тәсләх пулса тәраҗсә.

**Тәп сәмахсем:** компетенци аталантарассине тәпе хунә вәрентү, хаклав хатәрәсен системи, компетенци аталаннин шайә, комплекс ёҗсем, физика курсә.

**Цитатәлама:** Плотнокова О.В. Хаклав хтәрәсен системин тәрлә шайра хатәрленә комплекс ёҗсәсем // *Вәренү аталанәвә*. – 2020. – № 3 (9). – С. 62-65. DOI:10.31483/г-86057.

## Введение

В основе методологии развития российского профессионального образования лежит компетентностный подход, предполагающий необходимость достижения образовательного результата, не сводимого к простой комбинации сведений и навыков и ориентированного на решение реальных проблем, стоящих перед обществом, экономикой, производством.

В рамках этого подхода одной из важнейших задач является создание многоуровневой системы оценочных средств, отвечающей особенностям современных компетентностно-ориентированных образовательных программ и позволяющей оценивать степень сформированности необходимых компетенций и их отдельных компонентов на каждом этапе обучения.

## Теоретические основы исследования

Модульная структура современных образовательных программ требует анализа траектории развития каждой формируемой компетенции [3] и каждого ее элемента, определения особенностей и средств ее формирования в процессе освоения каждого модуля, выделения связующих звеньев, определяющих преемственность данного процесса при переходе от одного модуля к другому, создания условий для «слияния» отдельных компонентов компетенции в единую многомерную конструкцию, характеризующую готовность обучаемого к выполнению задач в соответствующей профессиональной области. Разрабатываемые для каждого этапа оценочные средства и должны учитывать, во-первых, многомерность каждой формируемой компетенции, во-вторых, прогнозируемый для данного конкретного этапа уровень ее сформированности.

При этом система оценочных средств призвана решать следующие задачи [3]:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых компетенций;
- контроль за достижением целей образовательной программы;
- оценка успехов обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля);
- установление соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности;
- предоставление обучающимся, выпускникам, преподавателям, работодателям эффективного инструментария для оценки соответствия содержания образовательного процесса целям образовательной программы;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Компетенции являются интегральными, комплексными характеристиками, и оценочные средства должны учитывать эти особенности. В зависимости от целей оценки, уровня, ступени или типа образовательной программы задания, входящие в систему оценочных средств, конструируются на разных уровнях сложно-

сти и неопределенности: от имеющих однозначное решение до имеющих несколько решений, или не имеющих пока решений [2].

Основными критериями отбора заданий для системы оценочных средств в рамках каждой конкретной дисциплины, по нашему мнению, являются следующие:

- соответствие содержанию программы учебной дисциплины;
- соответствие задачам данной дисциплины и профессиональной подготовки в целом;
- достоверность, т. е. способность давать объективную характеристику степени достижения ожидаемого результата;
- многоуровневость, учет запрограммированного конечного результата и направленность на выявление достигнутого уровня сформированности нужной компетенции и ее компонентов;
- системность, т. е. направленность на формирование целостной системы элементов каждой компетенции с учетом взаимосвязей и взаимозависимостей этих элементов.

Оценка уровня сформированности компетенции предполагает определение способности студента осуществлять ту или иную деятельность, направленную на решение профессиональных задач в опоре на знания и умения, полученные в рамках конкретной дисциплины или блока дисциплин. В большинстве моделей формирования системы оценочных средств, представленных в педагогической литературе ([1; 3; 4 и др.]), при некотором различии в названиях выделяются три уровня сформированности компетенций – пороговый (низкий), базовый (достаточный, программный), повышенный (продвинутый, творческий). Пороговый (низкий) характеризуется наличием у студента базовых знаний по изучаемой дисциплине, пониманием сути явлений и процессов, удовлетворительным владением понятийным аппаратом, умением применять знания, умения, методы, алгоритмы, изучаемые в рамках дисциплины, в стандартных ситуациях, знанием приборной базы и основных методов измерения, умением подобрать и использовать в соответствии с выбранными методами нужные измерительные приборы и провести обработку данных измерений, умением учитывать влияние различных факторов на точность измерений. В качестве оценочных средств для диагностики этого уровня можно использовать стандартные тесты и задачи, лабораторные работы с регламентацией действий студентов, опрос по заранее заданным вопросам и т. п.

Данный уровень применим к оценке сформированности компетенций, но не является оптимальным, принимая во внимание задачи высшего профессионального образования.

Базовый (достаточный) уровень является обязательным по отношению ко всем студентам к моменту завершения ими обучения по основной образователь-

ной программе, он «предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный и достаточный набор знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач в соответствии с уровнем квалификации» [4, с. 872]. Данному уровню соответствуют способности студента применять знания, умения и навыки в новых и нестандартных ситуациях, осуществлять анализ и синтез информации, выявлять взаимосвязи, выделять главное в полученной информации, выбирать в данных конкретных условиях наиболее целесообразные варианты реализации плана работы, методы решения поставленной задачи, умение представить себе конечный результат работы в форме образа предмета или сущности процесса; умение составлять вторичные информационные документы в виде обзора, реферата, аннотации, аналитической справки и т. д. Для диагностики этого уровня можно предложить задачи с неполными данными, задания по составлению задач, в том числе – профессионально-ориентированных, задания, требующие использования материала из разных модулей дисциплины, частично регламентированные лабораторные работы с дополнительными профессионально ориентированными заданиями, обзоры научной литературы по актуальным профессионально значимым проблемам, подготовку докладов и пр.

Повышенный (творческий) уровень кроме знаний и умений базового уровня предусматривает свободное владение междисциплинарными знаниями, устойчивые навыки поиска и использования информации из научных источников и смежных областей, умения сформулировать цель работы или проблему, требующую решения, находить нестандартные решения учебно-исследовательских и профессионально ориентированных задач, оценивать полученные результаты с точки зрения надежности, соответствия реальности, соответствия поставленной цели и перспектив применения, умение давать практические рекомендации по использованию полученных результатов и прогнозировать их возможные последствия, способность к «переносу» имеющихся знаний и умений на новую предметную область, способность к самостоятельному использованию приобретенной компетенции для совершенствования профессиональной подготовки и освоения новых сфер деятельности.

Для предварительной диагностики этого уровня можно использовать проблемные задачи, задачи предметных олимпиад, междисциплинарные задачи и задания, профессионально ориентированные лабораторные работы с элементами научного исследования, подготовку научных статей и др. Вместе с тем процесс формирования компетенций, тем более – до такого высокого уровня, не может быть завершен при окончании обучения в вузе, он продолжается в условиях дальнейшей профессиональной деятельности под влиянием мировоззрения, уровня культуры, полученных этических навыков и других значимых профессиональных и личных качеств.

Эффективным средством оценки уровня сформированности необходимых компетенций являются, по нашему мнению, комплексные задания [2], включающих в себя разноуровневые элементы.

### Результаты исследования

Для диагностики уровня сформированности компетенций в курсе физики нами была разработана система комплексных заданий, содержащих структурированные и экспресс-тесты, задачи разного уровня сложности, экспериментальные задания по использованию измерительных приборов и различных методов измерения с разной степенью регламентации, задания по составлению плана работы и подготовке отчетов и рекомендаций, профессионально ориентированные задания и т. д. Разработка таких заданий и была положена в основу создания системы оценочных средств по физике для студентов 1 курса, обучающихся по направлению «Биотехнология» (бакалавриат) в Дальневосточном федеральном университете.

Одной из составляющих компетентностной модели выпускника по указанному направлению подготовки в соответствии с положениями ОС ВО Дальневосточного федерального университета является общепрофессиональная компетенция, предполагающая «способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» и формируемая при изучении ряда дисциплин, в том числе – в курсе физики. В качестве элементов данной компетенции нами были выделены, в частности, следующие: умение использовать базовые знания в области физики и физические методы исследования для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, умение использовать физические приборы и физические методы исследования для решения профессиональных задач, владение навыками работы с измерительными приборами и способами представления данных измерений, умение анализировать результаты измерения и эксперимента, осуществлять статистическую обработку данных измерений, умение делать выводы и давать оценку результатам эксперимента. Для диагностики уровня сформированности данных элементов в части электрических измерений студентам после изучения темы «Электроизмерительные приборы» предлагается комплексное задание. Оно включает в себя 4 элемента:

1. Экспресс-тест, предполагающий оценить знание основных видов и характеристик электроизмерительных приборов, принципов действия приборов разных систем, методов определения различных параметров приборов, оценки погрешностей приборов, способов изменения пределов измерения, основных обозначений на приборах и способов подключения приборов.

2. Задание «Дать характеристику прибору», предполагающее работу с конкретным прибором, его полное описание: определение системы прибора, предела измерения, цены деления, чувствительности и других параметров. Данное задание позволяет оценить умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавать объекты изучения, анализировать их особенности.

3. Практическое задание, включающее измерение конкретной величины предложенным прибором и расчет шунта, необходимого для увеличения предела



измерения данного прибора до заданного значения. Задание направлено на оценку знания методов электрических измерений, практических умений и навыков использования измерительных приборов, в том числе – в нестандартных ситуациях.

4. Задание поискового характера, в котором предлагается подобрать из представленного набора приборы, подходящие для выполнения определенной задачи, например, для измерения мощности тока, или сопротивления элемента электрической цепи. При этом задача частично регламентируется установленной допустимой погрешностью измерения, видом рабочего тока, или какими-то другими условиями. Дополнительно можно предложить студентам указать возможные способы повышения точности измерений, выбора другого способа решения задачи и т. д. Задание направлено на диагностику умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал, выделять из имеющихся знаний те, которые позволяют решить поставленную задачу, находить измерительные приборы, соответствующие поставленным условиям, формулировать выводы, интегрировать знания, аргументировать собственную точку зрения.

Результаты выполнения комплексного задания позволили более обоснованно распределить студентов по уровням сформированности отдельных элементов проверяемой компетенции, выделить элементы, по которым желаемый уровень не был достигнут значительной частью студентов и скорректировать методику изучения темы.

Комплексные задания могут предлагаться студентам и при выполнении лабораторных работ по курсу физики. Одно из таких заданий, предлагаемых студен-

там этого же направления подготовки при выполнении профессионально ориентированной лабораторной работы «Рефрактометрические методы исследования», включает в себя:

- 1) тест по теоретическим вопросам геометрической и волновой оптики;
- 2) экспериментальное определение содержания белка в молоке с использованием рефрактометра ИРФ-464;
- 3) подготовку аналитической справки-отчета по результатам выполнения экспериментальной работы;
- 4) подготовку рекомендаций по использованию рефрактометрического метода в биотехнологических исследованиях.

Следует отметить, что такого рода комплексные задания, включающие в себя элементы экспериментального характера, часто достаточно объемны, поэтому могут предлагаться для выполнения парам студентам, за исключением индивидуальной тестовой части.

### Заключение

Описанные диагностические средства, разработанные для каждого модуля дисциплины и для дисциплины в целом, могут послужить основой создания системы оценочных средств, позволяют разнообразить процесс обучения, более адекватно проверять уровень сформированности компетенций студентов, приблизят их работу к реальной профессиональной деятельности. Вместе с тем они вызывают повышенный интерес студентов, мотивируют их к поиску дополнительной информации, активизируют мыслительные процессы, способствуют осознанию значимости изучаемой дисциплины в профессиональном плане.

### Список литературы

1. Бушмакина Н.С. Модель проектирования многоуровневых компетентностно ориентированных оценочных средств по инженерной графике / Н.С. Бушмакина // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – №5. – С. 336–340.
2. Рекомендации по проектированию и использованию оценочных средств при реализации основной образовательной программы высшего профессионального образования (ООП ВПО) нового поколения / сост. Е. И. Сафонова. – М.: РГГУ. – 2013. – 75 с.
3. Сахарчук Е.И. Функциональная характеристика системы оценочных средств в условиях реализации модульных образовательных программ вуза / Е.И. Сахарчук, Е.А. Байкина // *Высшее образование в России*. – 2020. – Т. 29, №6. – С. 83–91.
4. Сергеева Е.В. Организационно-педагогические условия реализации мониторинга качества освоения обучающихся основных образовательных программ вуза / Е.В. Сергеева, М.Ю. Чандра // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – №10. – С. 870–874.

### References

1. Bushmakina, N. S. (2014). Model of Designing of the Multilevel Estimated Means in a Format of the Competence on Engineering the Schedule. *Fundamental research*, 5, 336-340.
2. (2013). *Rekomendatsii po proektirovaniyu i ispol'zovaniyu otsenochnykh sredstv pri realizatsii osnovnoi obrazovatel'noi programmy vysshego professional'nogo obrazovaniya (OOP VPO) novogo pokoleniya*. Safonova E. I. (compiler)., 75. Moscow: Russian State University for the Humanities.
3. Sakharchuk, E. I., & Baykina, E. A. (2020). Functional Characteristics of the Assessment Tool System in the Context of Modular Educational Programs Implementation. *Vysshee Obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, Vol. 29, 6, 83-91.
4. Sergeeva, E. V., & Chandra, M. Y. (2013). Organizational and pedagogical conditions of implementation of monitoring the quality of students' learning the main educational programs of a university. *Fundamental research*, 10, 870-874.

### Информация об авторе

Плотникова Ольга Васильевна – канд. пед. наук, доцент ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток, Российская Федерация.

### Information about the author

Olga V. Plotnikova – candidate of pedagogical sciences, associate professor of FSAEI of HE "Far Eastern Federal University", Vladivostok, Russian Federation.

### Автор сунчен пёлтерни

Плотникова Ольга Васильевна – педагогика ёслаләхән к-чә, АВ «Инçет хёвёл тухаç университетчә» ФПАВУ, Владивосток, Раçсей Федерацийё.