

А.Ф. Ан

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: anaf1@yandex.ru*

### **Оценочная деятельность при обучении физике бакалавров технических направлений подготовки**

В контексте требований действующих ФГОС ВО по техническим направлениям подготовки, сформулированных в формате универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, студент (бакалавр), успешно освоивший содержание учебной дисциплины «Физика», должен быть способен:

- выявлять в реальных или имитационных сценариях физические основы технических и технологических систем (процессов) для успешного решения современных и перспективных профессионально значимых задач;
- обоснованно выделять в содержании профессионально ориентированных учебных дисциплин использованные физические принципы, законы, эффекты, границы идеализации физических моделей;
- демонстрировать целостное восприятие окружающего мира, объяснять, с привлечением внешней научной информации, физический смысл происходящих в нем явлений;
- эффективно осуществлять поиск необходимой информации, объясняющей инновационную основу технических и технологических изменений в сфере профессиональной деятельности.

Выделенную совокупность качеств обучающегося, названную нами физической компетентностью [1, 2], следует рассматривать как обобщенные конечные цели подготовки по физике, ориентированной на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускника-бакалавра.

Для реального управления образовательным процессом, реализации принципа диагностичности образовательных результатов требуется переход от конечной цели – формирования физической компетентности студента – к уточнению, четкому описанию промежуточных (этапных) целей – целей изучения дисциплины за учебный семестр, внутрисеместровых целей. Это предполагает декомпозицию физической компетентности как интегрального качества студента на системную совокупность менее обобщенных свойств, конкретных умений, которые, как правило, описываются на языке уровней усвоения содержания обучения.

Описание этой совокупности дисциплинарных целей естественно выводит на вопросы: а) анализа, определения конкретного содержания и уровня усвоения учебной дисциплины [1–3]; б) разработки процедуры, механизма и инструментария объективированной оценки степени достижения заявленных целей [4].

Следуя идеям В.П. Беспалько [5], принимая в качестве основы уровневую таксономию Б. Блума, нами предлагается формулировать конкретные цели – требования к уровню подготовленности по физике и строить инструментарий диагностики степени ее достижения на двух уровнях деятельности студентов – репродуктивном и продуктивном. При такой дифференциации продуктивный уровень усвоения содержания обучения ориентирован на приоритет системности требований к подготовленности студента, а репродуктивный – на реализацию частных типовых алгоритмов, методов, процедур, являющихся базовыми составными частями системных требований.

К репродуктивной деятельности отнесены таксономические уровни узнавания, воспроизведения и репродуктивного применения, а к продуктивной деятельности – способность использовать ранее усвоенную информацию, умения, способы действий в новых условиях, нетиповой ситуации.

В предлагаемой классификации первый блок конкретных целей обучения, выраженных через соответствующие уровни усвоения содержания дисциплины (узнавание, воспроизведение, репродуктивное применение), вместе с методами, технологиями их достижения преимущественно работает на одну обобщенную компетенцию выпускника – способность целенаправленно, успешно и достаточно эффективно выполнять типовую профессиональную деятельность.

Примеры заданий на оценку репродуктивной деятельности.

1. Электрон влетает в однородное электрическое поле напряженностью  $E = 120$  В/м и движется по направлению силовых линий. Какое расстояние он пролетит до полной остановки, если его начальная скорость равна  $10^6$  м/с? Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг, заряд электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

2. Собственная волновая функция электрона, находящегося в кубе с размерами  $l$  и абсолютно непрозрачными стенками, имеет вид  $\psi_{n,m,k} = A \sin\left(\frac{\pi n}{l} x\right) \sin\left(\frac{\pi m}{l} y\right) \sin\left(\frac{\pi k}{l} z\right)$ , где  $n, m, k$  –

целые числа. Определите значение низшего энергетического уровня электрона.

Принято, что содержание обучения физике усвоено на уровне продуктивной деятельности, если студент, выпускник: 1) выделяет физическую сущность явления, технического устройства, технологического процесса, дает ее обоснование; 2) обоснованно использует понятия, базовые законы, объясняя физические основы профессионально ориентированной задачи, дает физическую интерпретацию уравнений, отражающих эти законы; 3) критически осмысливает и оценивает информацию, дает физическое обоснование конкретных сюжетов, отражающих представления об окружающем мире.

Достижение целей обучения, выраженных через данный уровень усвоения содержания обучения, является основой формирования таких обобщенных компетенций, как способность адаптироваться к меняющимся условиям, разрешать проблемные ситуации, возникающие в профессиональной деятельности, успешно заниматься саморазвитием, самосовершенствованием.

Примеры заданий на оценку продуктивной деятельности.

1. В настоящее время для маскировки подводных лодок используется покрытие корпуса пассивными материалами на основе резины, поглощающими сигналы гидролокатора. Однако при их использовании лодка остается незащищенной от обнаружения гидролокаторами противника, работающими на частотах ниже 1 кГц. Почему? Дайте физическое обоснование возможного способа гашения приходящего сигнала активным покрытием, содержащим электронику.

2. Что является физической основой создания направленного излучения за счет композиции вибраторов Герца, работающих на одной частоте?

### Литература

1. Ан А.Ф., Соколов В.М. Основы компетентностно ориентированного совершенствования курса физики в техническом вузе: монография. Владимир: Изд-во Владимирского гос. ун-та, 2014. 222 с.

2. Гребенев И.В., Соколов В.М., Ан А.Ф. Развитие учебного процесса по физике в средней и высшей школе: монография. Н. Новгород: Изд-во Нижегородского гос. ун-та, 2019. 78 с.

3. Ан А.Ф., Соколов В.М. Теория и результаты анализа содержания курса физики в компетентностной модели выпускника технического вуза // Инновации в образовании. 2011. № 7. С. 4–16.

4. Ан А.Ф., Соколов В.М. О процедуре оценивания подготовленности студентов по физике в техническом вузе // Высшее образование в России. 2014. № 3. С. 99–108.

5. Беспалько В.П. О критериях качества подготовки специалиста // Вестник высшей школы. № 1. 1988. С. 3–8.