

ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД

Малыгин Алексей Александрович

13 февраля 2013 г., Иваново

Компетентность и компетенции

Л.М. Спенсер, С.М. Спенсер

Модели максимальной эффективности работы

Компетенции – базовые качества индивидуума, имеющие **причинные связи с эффективной деятельностью после окончания обучения** и выявляемые на основе соответствия этой деятельности наилучшим критериям ее выполнения

COMPETENCE AT WORK

Models for Superior Performance

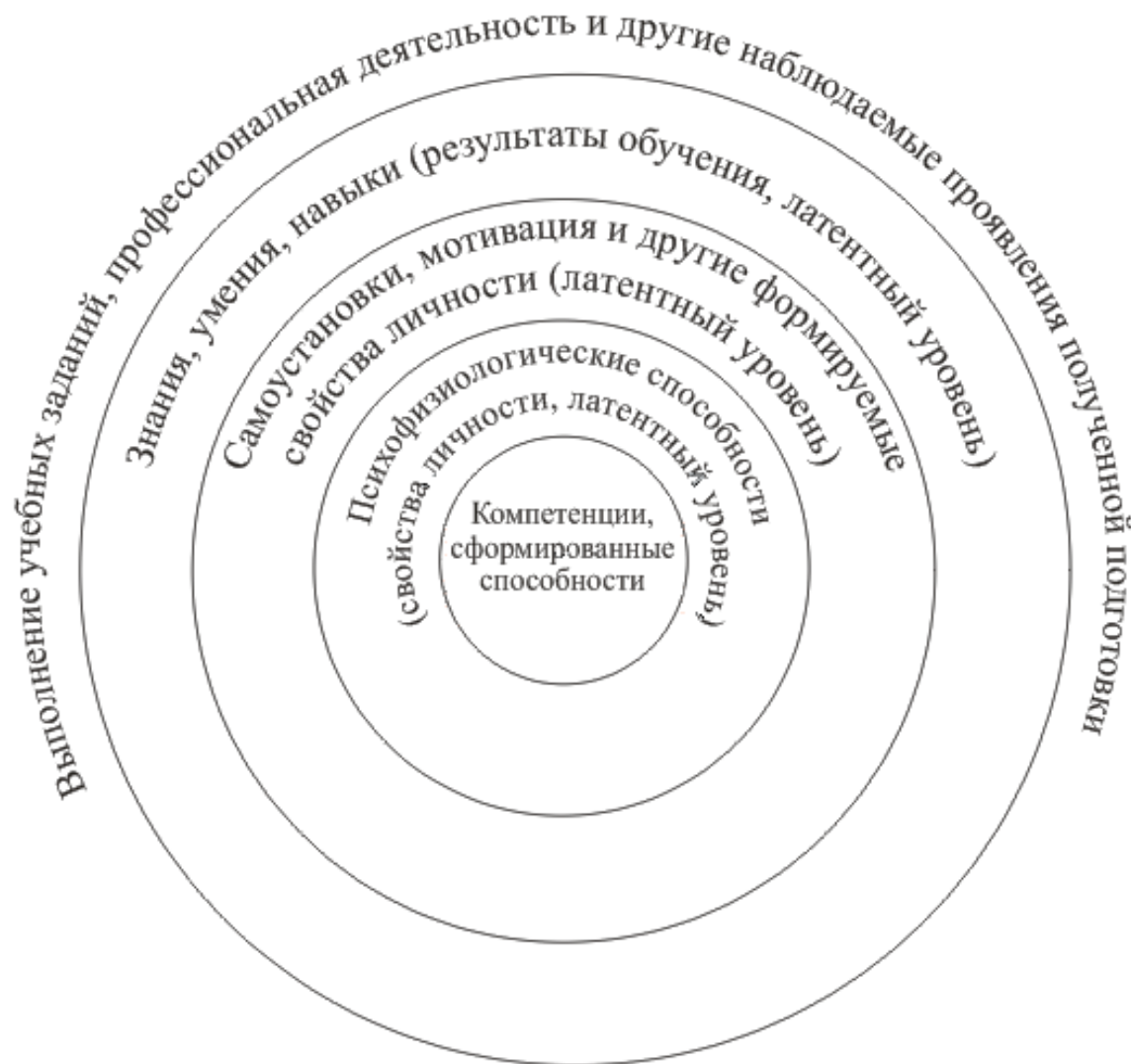
LYLE M. SPENCER, JR., PHD

SIGNE M. SPENCER



John Wiley & Sons, Inc

Компетенции – это глубоко лежащие устойчивые поведенческие характеристики человеческой личности, прогнозирующие эффективность деятельности личности и отличающиеся от знаний, умений и навыков



Документы Болонского процесса:

- «... квалификации будут выражены через рабочую нагрузку, уровень подготовки, **результаты обучения, компетенции** и направления деятельности» (Берлинское коммюнике, 2003)
- «Мы принимаем ... общие дескрипторы для каждого цикла, основанные на **результатах обучения и компетенциях**» (Бергенское коммюнике, 2005)
- «... следующим шагом явится интегрированное рассмотрение таких вопросов, как национальные структуры квалификаций, **результаты обучения** и зачетные единицы, обучение в течение всей жизни и признание ранее полученного образования» (Лондонское коммюнике, 2007).
- «... разработка структур квалификаций *сведет вместе ряд составляющих Болонского процесса*, которые базируются на методе определения **результатов обучения** в целях обеспечения качества, системы переноса и накопления зачетных единиц, признания предшествующего обучения, образования в течение всей жизни, гибких путей обучения и социального измерения» (Аналитический отчет, 2007)
- «Преподаватели в тесном сотрудничестве с представителями студенчества и работодателями, будут улучшать **результаты обучения**...» (Левен, 2009)



**Bologna Process
Stocktaking
London 2007**



Понятие «*Learning outcomes*» в 2005 г. рабочей группой по разработке европейской структуры квалификаций

Результаты обучения – это «формулировки того, что, как ожидается, будет знать, понимать и / или будет в состоянии продемонстрировать (делать) обучающийся после завершения периода обучения».
(ECTS: Руководство пользователя)



Результаты обучения и компетенции

Результаты обучения:

- ✓ выступают средством выражения уровня компетенции;
- ✓ являются формулировкой того, что, **как ожидается, студент будет знать, понимать и быть в состоянии продемонстрировать после завершения образования на соответствующем его уровне;**
- ✓ могут относиться к отдельной курсовой единице или к периоду обучения; они определяют необходимые условия для присуждения кредитов;
- ✓ **определяют преподаватели.**

Компетенции:

- ✓ представляют собой динамическую комбинацию знания, понимания, умений и навыков (включают в себя знание, умения, навыки, установки, мотивацию, ценности);
 - ✓ **их развитие является целью образовательных программ;**
 - ✓ формируются в различных курсовых единицах и оцениваются на разных стадиях;
 - ✓ **приобретаются студентами.**
-



Результаты обучения и стандарты

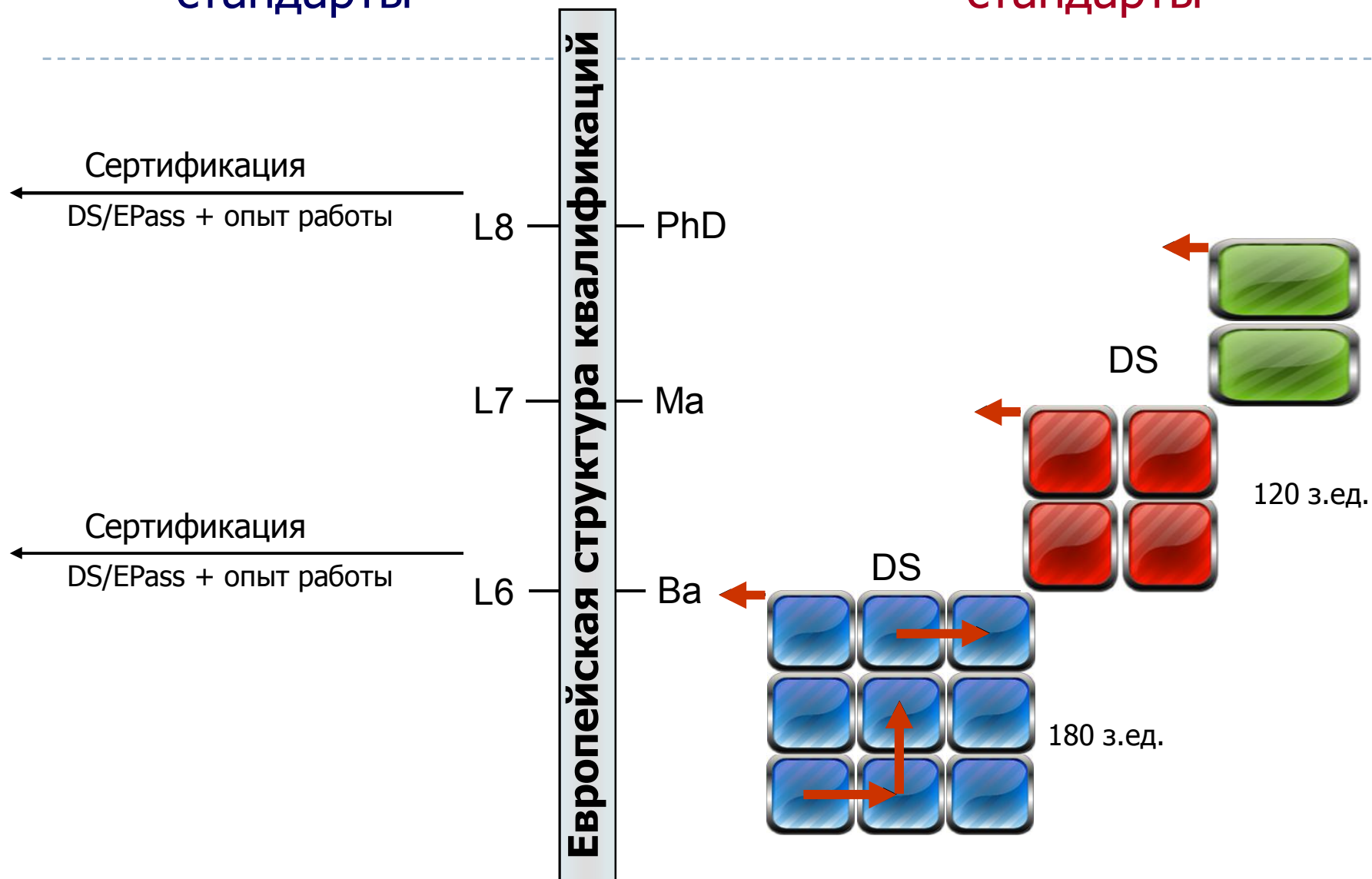
Образовательные стандарты – что люди должны изучать, как они должны это учить, и как будет оцениваться качество и содержание обучения. Основное значение формулируется в терминах: предмет, программа, методы обучения, процесс и оценивание.

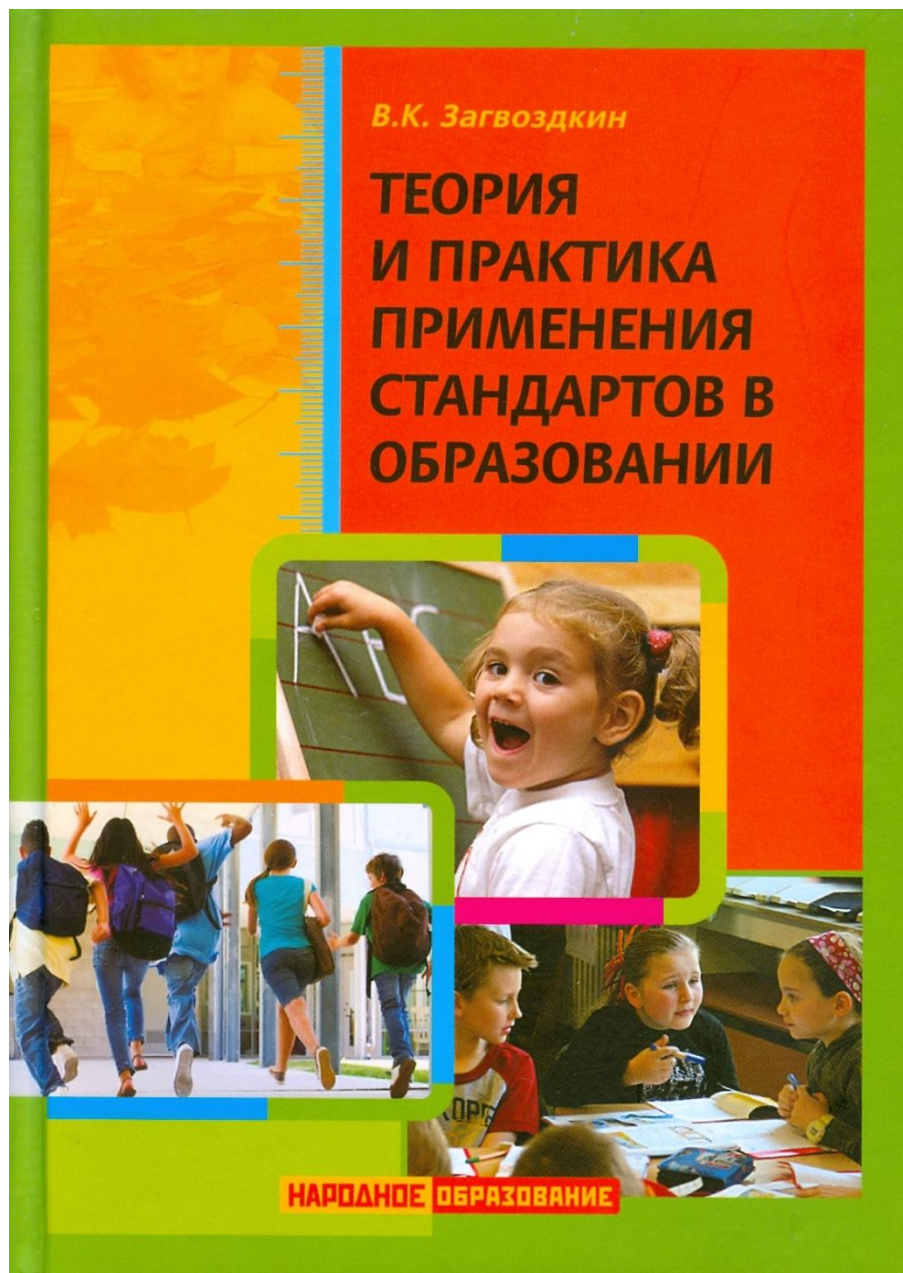
Профессиональные стандарты – что людям следует делать, как они должны это делать, и насколько хорошо они это делают. Таким образом, профессиональные стандарты должны быть описаны как компетенции в терминах результатов обучения.



Профессиональные стандарты

Образовательные стандарты

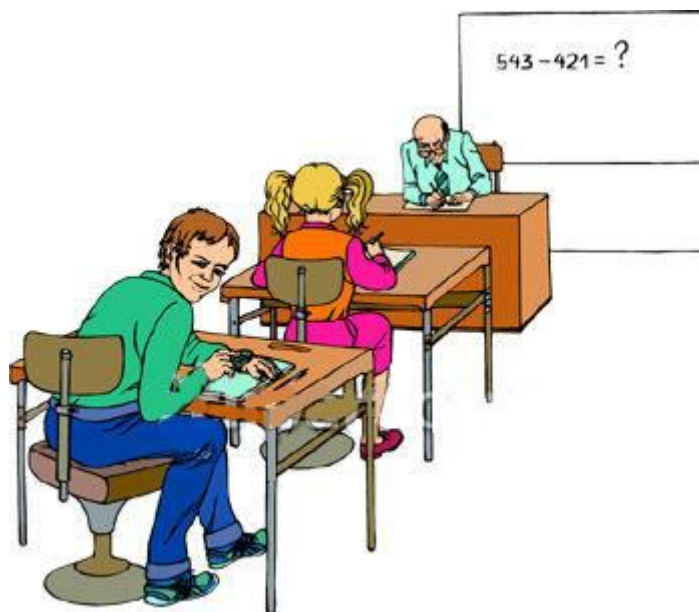




Загвоздкин В.К.
Теория и практика
применения
стандартов в образовании.
М.: Народное образование,
НИИ школьных технологий,
2011. 344 с.

Проблема контроля и оценивания на всех ступенях обучения





Объективно (надежно)
Обоснованно (валидно)
Сопоставимо

ЭФФЕКТИВНО



ТЕОРИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



**Классическая теория тестов
Classical Test Theory - CTT**

**Современная теория
конструирования
и применения тестов
Items Response Theory - IRT**

**Теория генерализации
Generalizability Theory - G-Theory**



Сравнительная характеристика традиционного оценивания и измерения

Сходство: одинаковый предмет и объект, одинаковая цель

Различия:

<i>Традиционное оценивание</i>	<i>Педагогические измерения</i>
Оценочное средство создается на основе опыта, его качество оценивается интуитивно	Оценочное средство создается на основе технологии, его надежность и валидность оценивается численными методами на эмпирических данных
Нет возможности оценить ошибку измерения и принять решение о степени доверия к результатам измерения	Есть возможность оценить ошибку измерения и принять решение о степени доверия к результатам измерения
Нет возможности оценить степень адекватности полученных оценок концептуально выбранному предмету измерения	Есть возможность оценить степень адекватности полученных оценок концептуально выбранному предмету измерения – величину конструктивной валидности
Результаты не сопоставимы	Можно обеспечить сопоставимость результатов
Результаты только качественные	Результаты количественные и качественные

УРОВНИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

КАЧЕСТВЕННЫЙ *неметрический*

ШКАЛА НАИМЕНОВАНИЙ
(идентификация элементов множества)

ШКАЛА ПОРЯДКА
(шкала Мооса,
отметки – 5, 4, 3, 2, 1) $5-3 \neq 4-2$

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ *метрический*

ШКАЛА ИНТЕРВАЛЬНАЯ
(отношение 0 не определено)

ШКАЛА ОТНОШЕНИЙ
(АБСОЛЮТНАЯ)





Типы измерений



- Классификация – отделить прутья от чашек, мячей и т.д. (номинал)
- Серийность – обрисовать прутья по размеру (порядок)
- Итеративность – развить единицу измерения, чтобы знать сколько прутьев по размеру больше этой единицы (интервал)
- Стандартизация – разработать правила и процесс определения сколько единиц измерения содержит каждый прут (отношения)
- Даже дети знают, что классификация и серийность не являются измерениями. Измерение – это и номинал, и порядок, и интервал, и отношения.



Современные оценочные средства





План теста

№ задания	Содержательный раздел	Проектируемые результаты обучения	Формируемые компетенции	Время выполнения	Способ оценивания
1	2	3	4	5	6

Проектируемые результаты обучения:

- Знание
- Умение
- Владение

Способ оценивания: дихотомический или политомический



Валидность теста

Вид валидности	Вопрос	Способ получения ответа
Содержательная	Соответствует ли содержание тестовых заданий целям измерения?	Экспертиза и данные факторного анализа говорят о соответствии содержания тестовых заданий целям измерения
Конструктная	Насколько сильно результаты выполнения нового теста связаны с результатами признанного теста, предъявленного той же выборке студентов?	Результаты корреляционного анализа данных тестирования по новому и признанному тестам показали, что они измеряют одну и ту же переменную
Прогностическая	Может ли тест предсказать успехи или неудачу на последующей ступени обучения или работы?	Результаты анализа корреляции данных тестирования с оценками студентов на последующей ступени обучения или профессиональной деятельности выпускников показали высокую прогностическую способность теста

Подходы в педагогических измерениях

- ▶ Нормативно-ориентированный подход
- ▶ Критериально-ориентированный подход

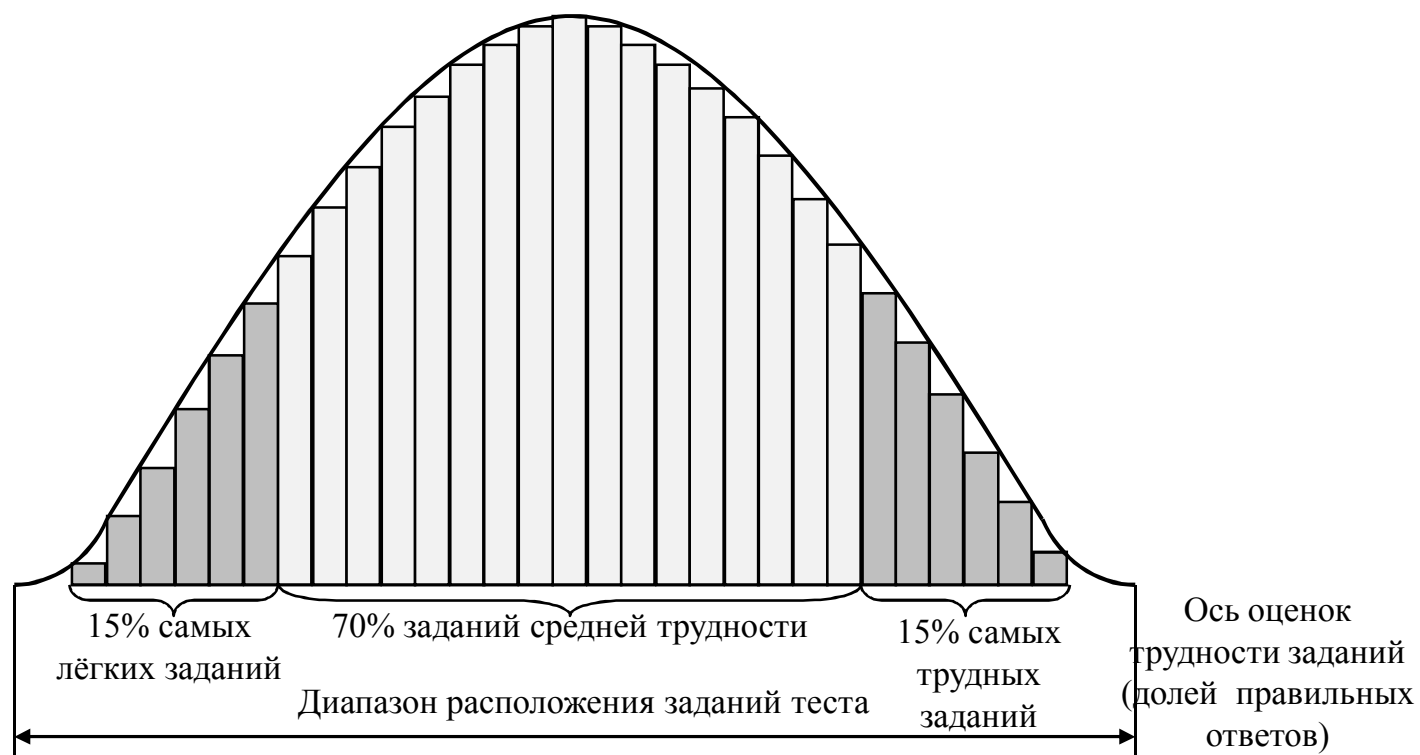


Различия в нормативно-ориентированном и критериально-ориентированном подходах

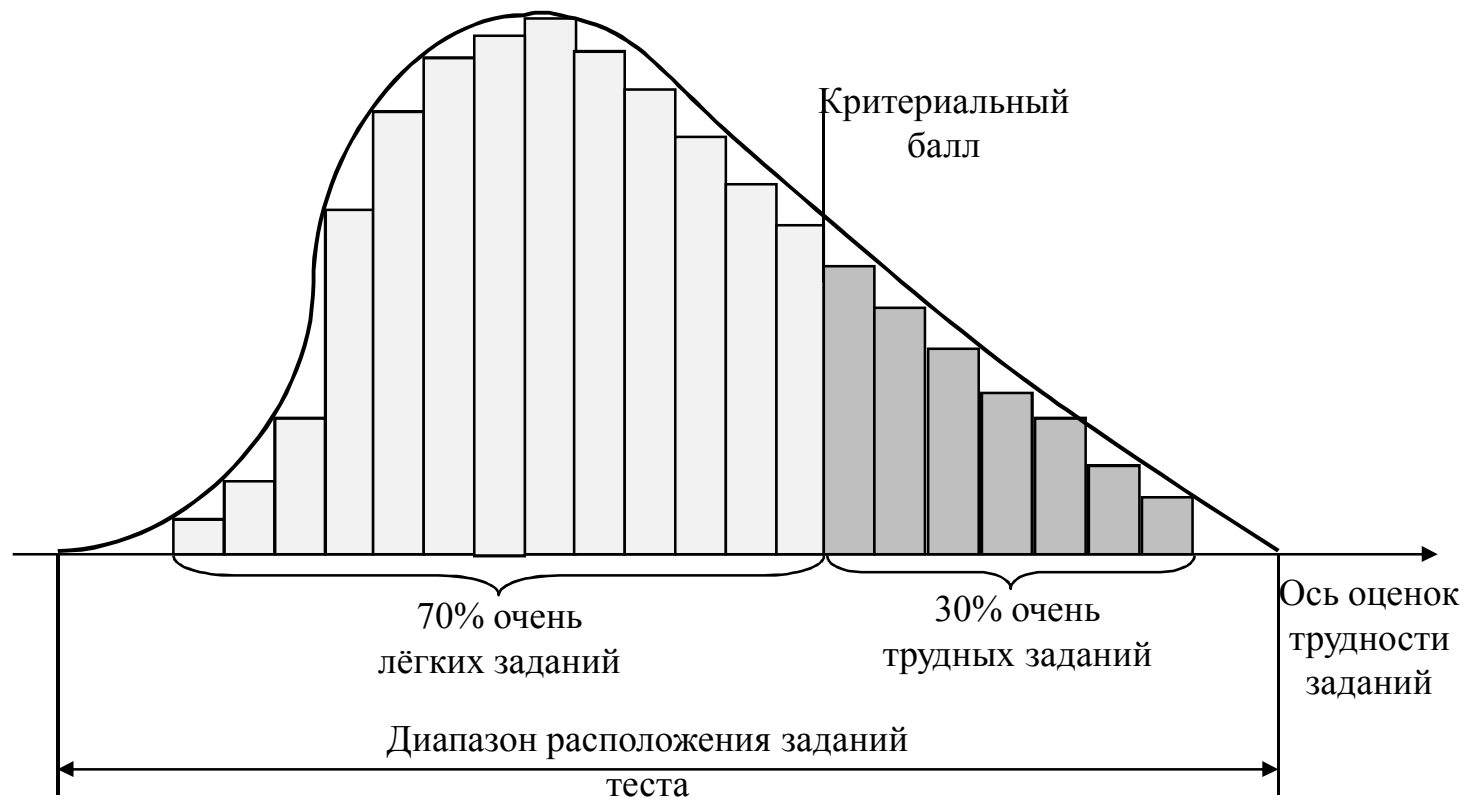
Характеристики	Нормативно-ориентированный подход	Критериально-ориентированный подход
Типичное среднее число студентов, выполнивших правильно почти все задания теста	5% - 10%	80% - 90%
Область для сравнения результатов обучаемых	Результаты других обучаемых	Содержательная область или совокупность видов учебной деятельности
Диапазон охвата целей проверки	Широкий, охватывает многие цели и виды учебной деятельности	Узкий, обычно охватывает несколько целей контроля
Репрезентативность охвата содержания предмета	Умеренная, фрагментарная – обычно включают не все разделы	Большая, обычно включают все то, что можно операционализировать и принять за 100%
Разброс результатов обучаемых (вариативность баллов)	Высокий, поскольку основная цель тестирования – дифференциация испытуемых по уровню подготовки	Низкий, внутри результатов группы испытуемых, прошедших за критерий, почти нет вариативности
Подбор заданий по трудности	Распределение оценок трудности близко к нормальному. Основная часть заданий имеет трудность 40% - 60%	Распределение скошенное. Основная часть заданий имеет трудность 80% - 90%



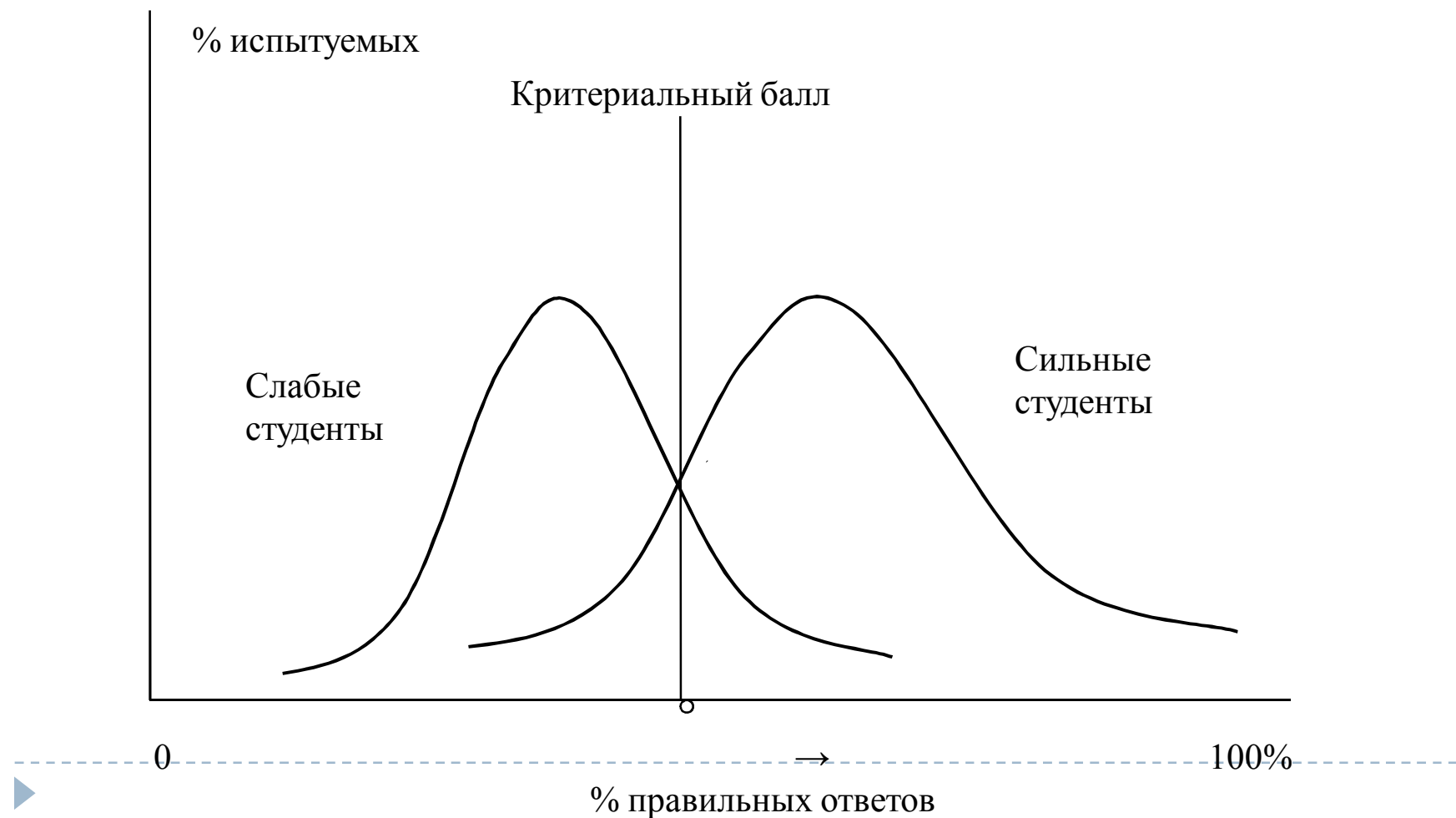
Распределение заданий по трудности в нормативно-ориентированном тесте



Распределение заданий по трудности в критериально-ориентированном тесте



Статистическая валидизация критериального балла методом контрастных групп



Педагогические тесты по содержанию

Гомогенный педагогический тест основывается на содержании какой-либо одной дисциплины. При его разработке авторы должны четко отслеживать, чтобы каждое задание не выходило по содержанию за рамки данной дисциплины

Гетерогенный педагогический тест основывается на содержании нескольких дисциплин и по существу является междисциплинарным. В большинстве случаев каждое задание гетерогенного теста включает элементы содержания нескольких дисциплин



Педагогические тесты по уровню контроля



Ключевые понятия

Предтестовое задание – единица контрольного материала, содержание, логическая структура и форма представления которого удовлетворяет **специфическим требованиям и обеспечивает однозначность оценок результатов выполнения благодаря стандартизированным правилам проверки**

Тестовое задание – предтестовое задание, снабженное количественными характеристиками качества и тестообразующих свойств



Классическая теория тестов

Классическая теория тестирования имеет принципиальные недостатки.

В частности, *тестовые баллы испытуемых зависят от трудности заданий в тесте*, а *трудность задания зависит от выборки испытуемых*.

Большим недостатком классической теории является нелинейность тестовых баллов испытуемых.

Современная теория тестов – IRT

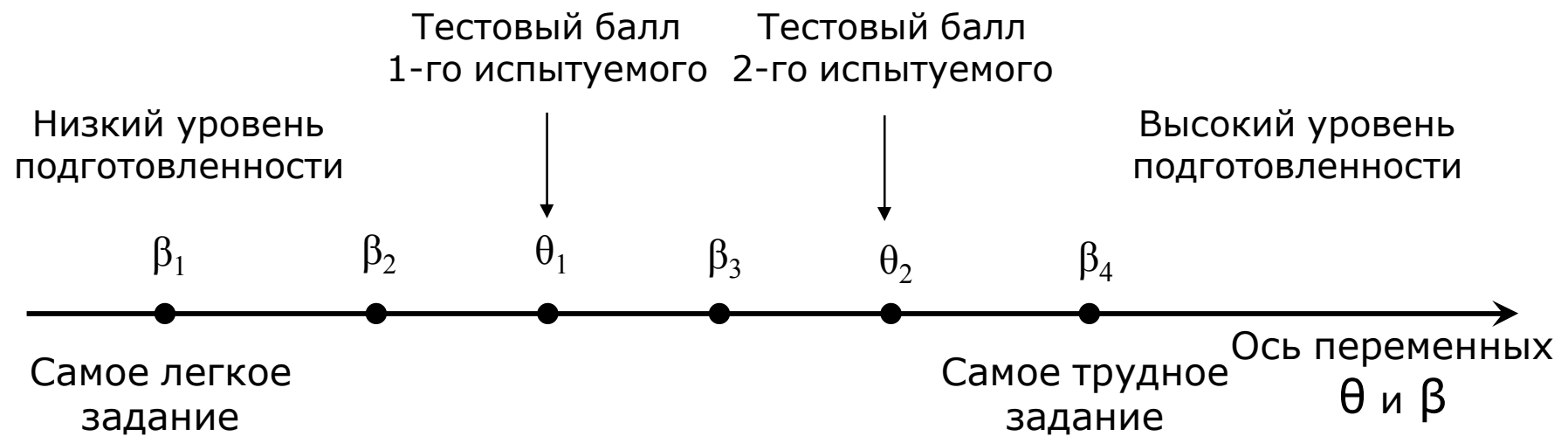
Важно:

1. Не будет работать на результатах «сырых» тестов.
2. Применима для работы на репрезентативных выборках и на калиброванных заданиях.
3. Интервальная шкала.

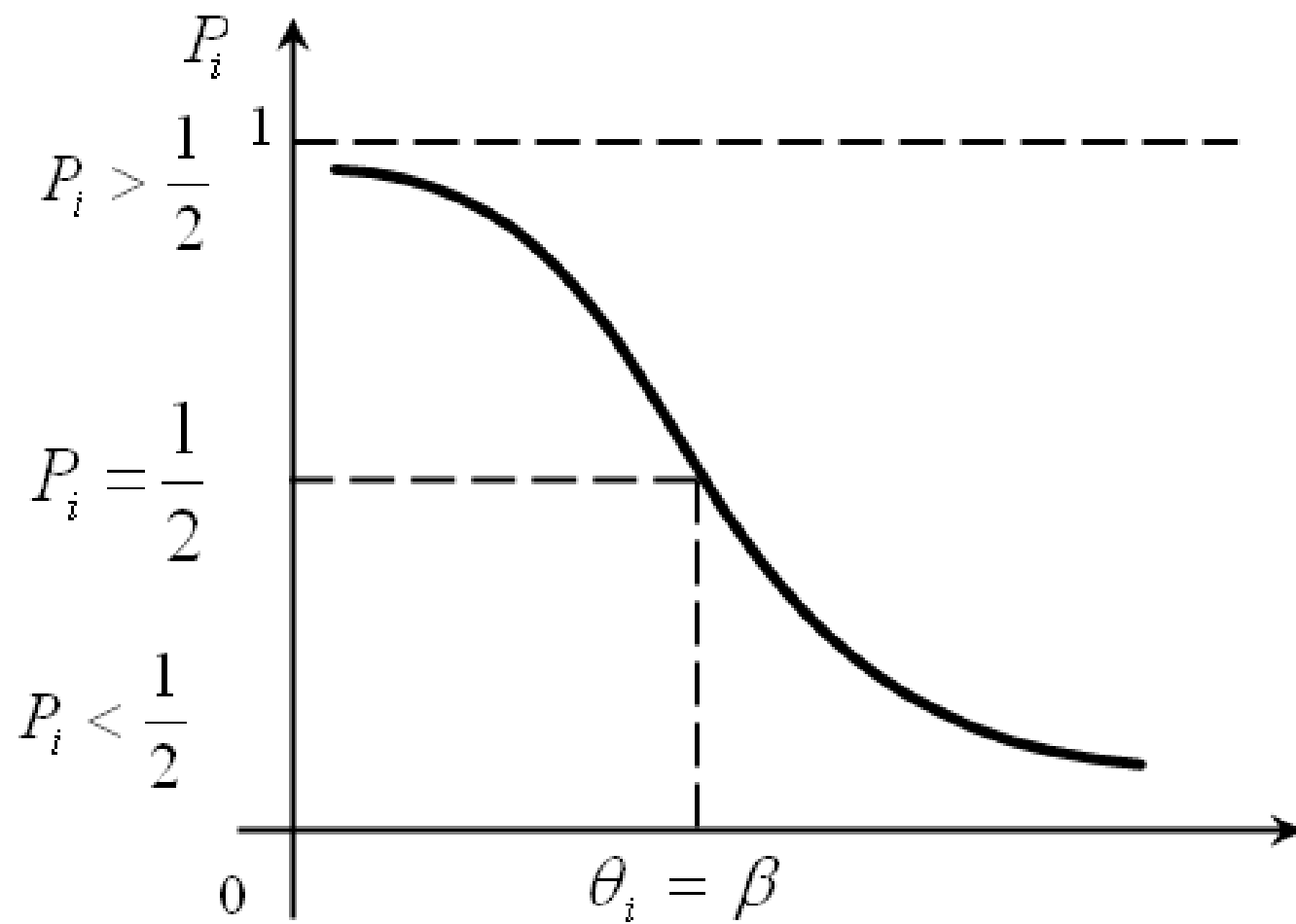


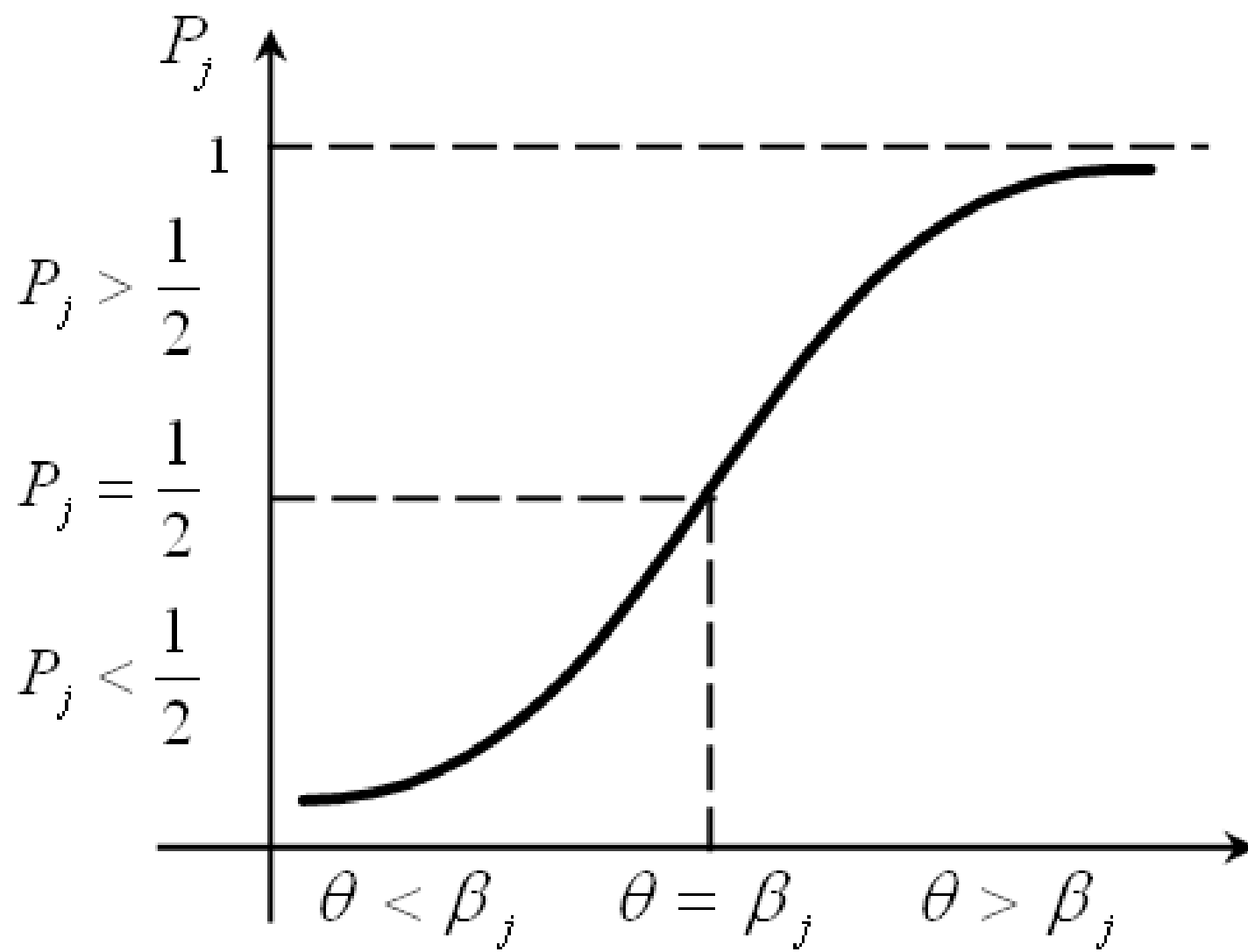
Соотношения между трудностью заданий и подготовленностью испытуемых

$(\theta_i - \beta_j)$ логиты

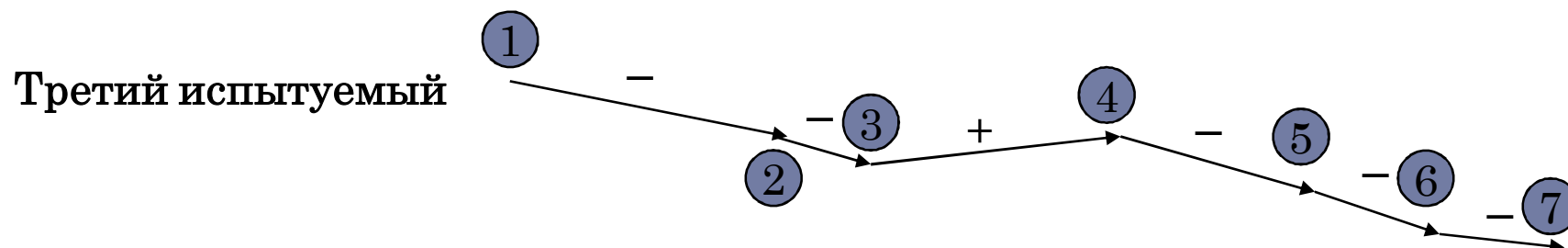
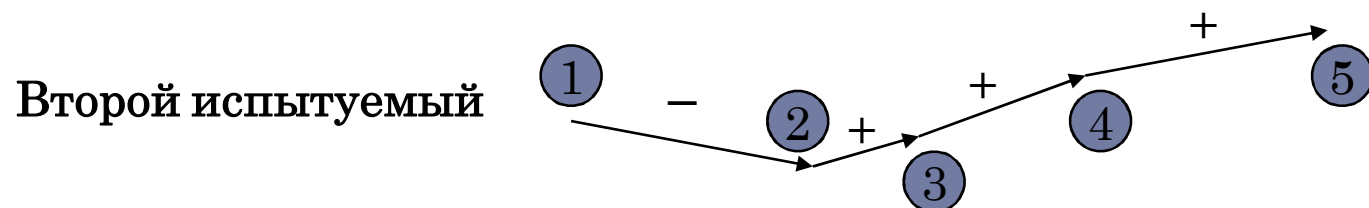
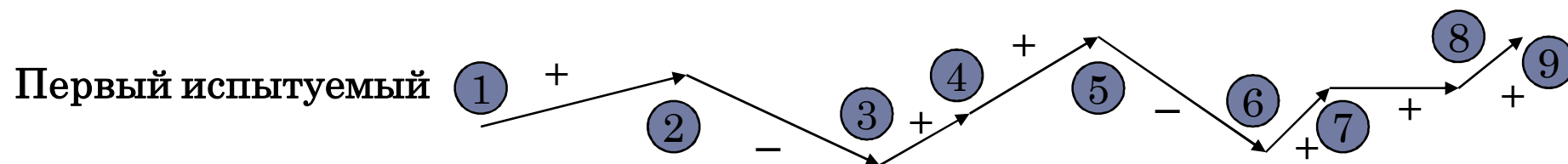


β_j - уровень трудности j -го задания,
 θ_1 и θ_2 - тестовые баллы двух испытуемых





Визуализация индивидуальных траекторий трех испытуемых

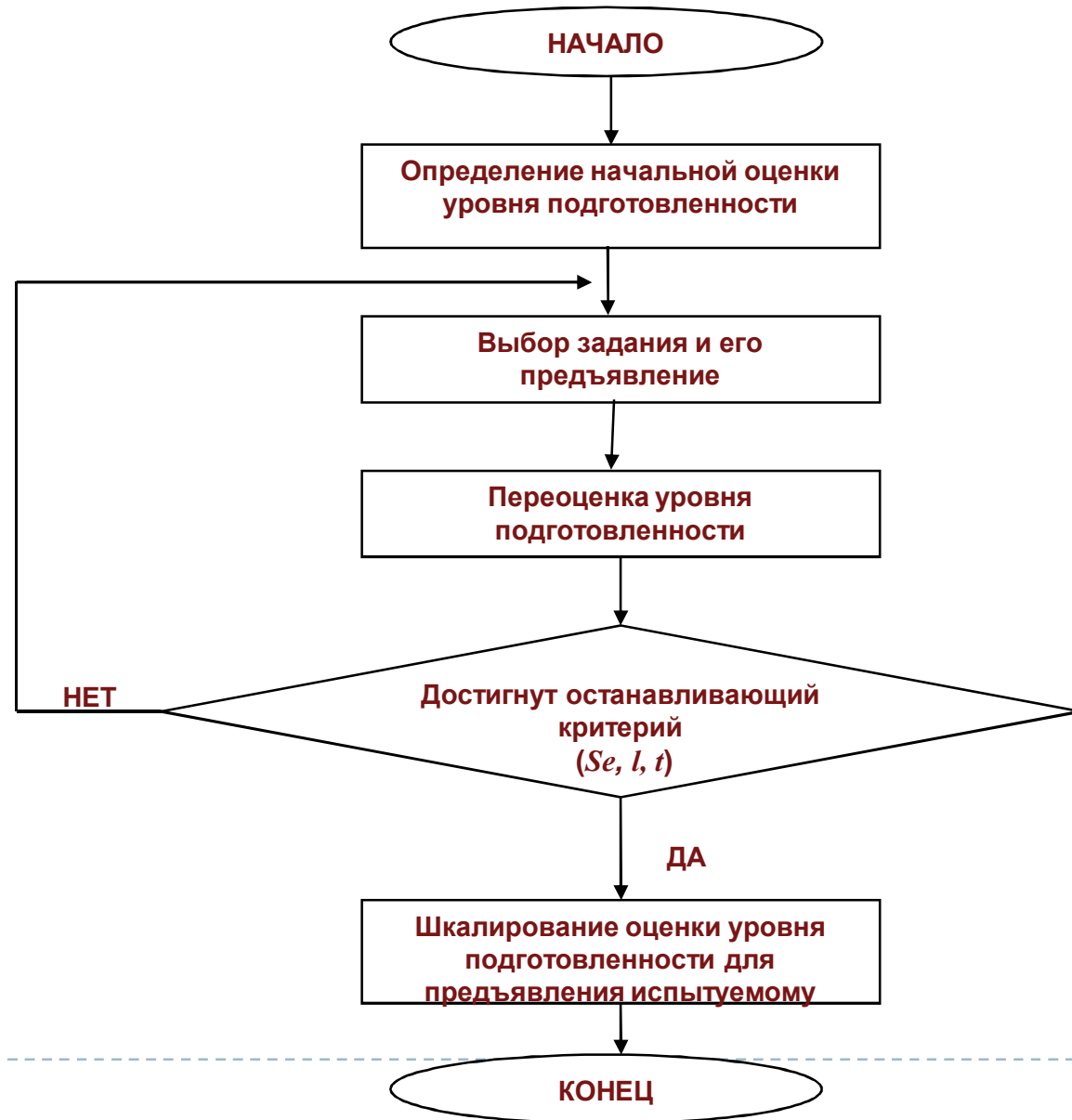


Эффективность и эффективность Effectiveness and efficiency

Effectiveness – эффективность как
впечатляющий результат,
результативность

Efficiency – эффективность как
рациональность, полезность

Алгоритм варьирующе-ветвящейся стратегии адаптивного тестирования



Преимущества адаптивного тестирования

- 1) эффективность контроля (минимизация числа заданий, времени тестирования в условиях, когда ошибка измерения не выше (либо равна, либо ниже) той, которая получается в аналогичных по содержанию традиционных тестах);
- 2) высокий уровень секретности, исключающий возможность списывания, подсказок и других нежелательных эффектов в процессе выполнения адаптивных тестов;
- 3) индивидуализация темпа выполнения теста, обеспечиваемую адаптивными алгоритмами и соответствующим программным обеспечением, с помощью которых подбор очередного по трудности задания происходит только после выполнения предыдущего задания адаптивного теста;
- 4) создание ситуации успеха и повышение уровня мотивации к тестированию у наиболее слабых учащихся за счет исключения предъявления излишне трудных заданий, способствующих росту фактора тревожности и чувства страха;
- 5) сообщение результата тестируемому незамедлительно, сразу после окончания его работы над индивидуально подобранным набором заданий в адаптивном тесте;
- 6) исключение временных, организационных и финансовых затрат на стандартизацию для установления норм тестов в силу отсутствия традиционных тестов фиксированной длины.



Шаги по разработке надежных и валидных измерителей для оценивания компетенций как результатов обучения

- 1) кластеризация компетенций;
 - 2) построение компетентностной модели подготовки;
 - 3) разработка компетентностных тестов и других измерителей;
 - 4) проведение оценочных процедур, сбор эмпирических данных на репрезентативной выборке студентов;
 - 5) проведение факторного анализа эмпирических данных, коррекция структуры кластеров и компетентностной модели подготовки;
 - 6) проведение анкетирования работодателей по результатам прохождения практик студентами;
 - 7) оценка прогностической валидности измерителей, их надежности и конструктивной валидности;
 - 8) проведение линейного иерархического анализа данных с целью выявления главных факторов (кластеров) влияния на качество подготовки выпускников.
-



Элементная структура оценки степени сформированности компетенции

Профессиональная компетенция по проектной деятельности (ФГОС для 110800.62):

Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования.

Перечень профессиональных дисциплин, формирующих компетенцию:

Материаловедение, метрология, теормех, сопромат, ТММ, детали машин

Контрольные материалы, оценивающие степень сформированности компетенции:

Объект ПД

Полидисциплинарный комплекс заданий (уровень «**знать**»)

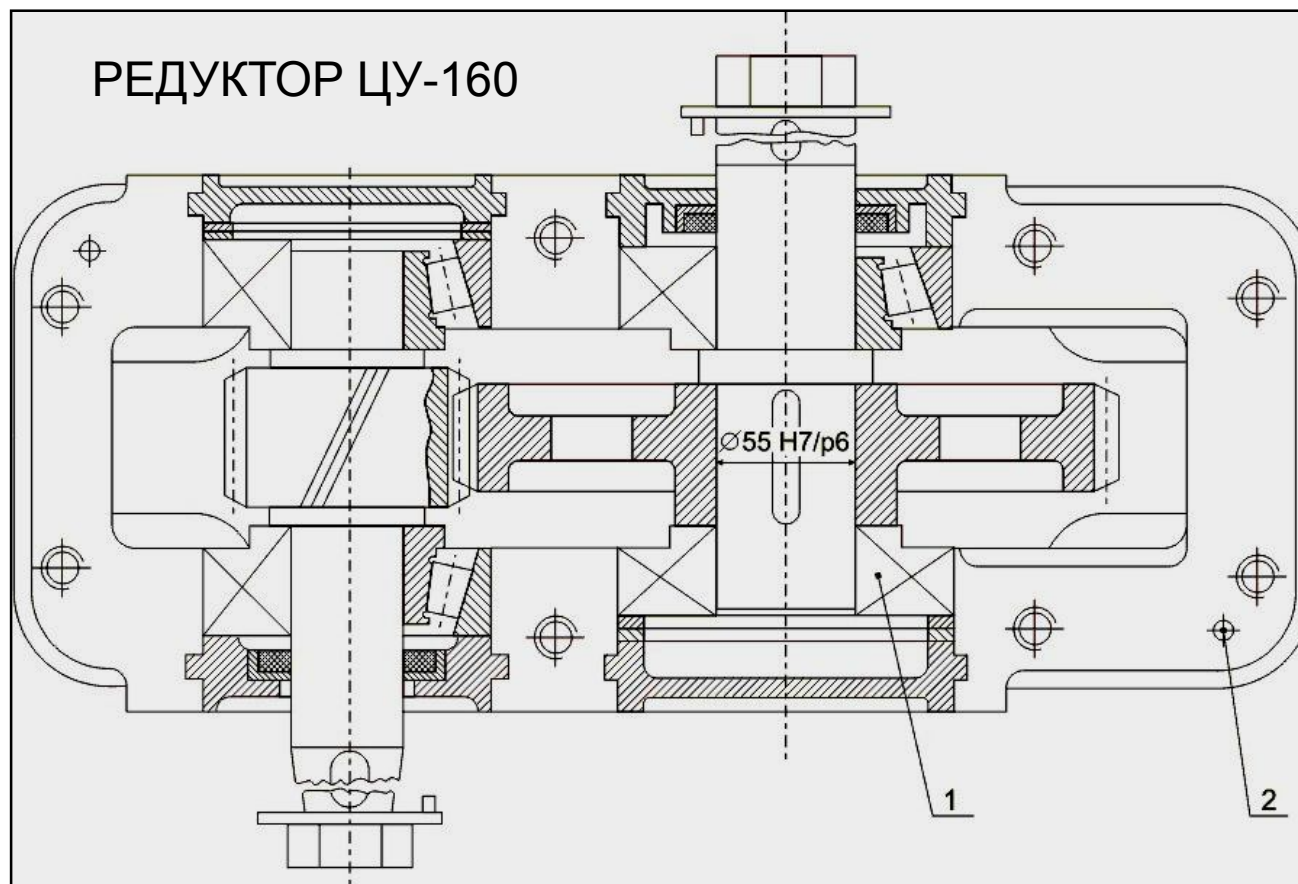
Полидисциплинарный комплекс заданий (уровень «**уметь**»)

Полидисциплинарный комплекс заданий (уровень «**владеть**»)

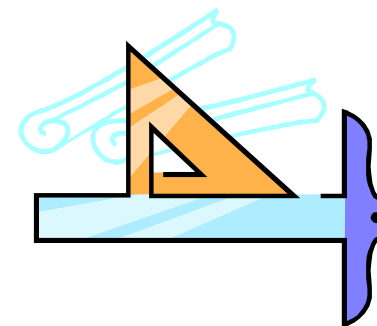
**Пример формирования группы
полидисциплинарных заданий
на основе объекта
профессиональной
деятельности**



Пример комплексного задания



Инженерная
графика

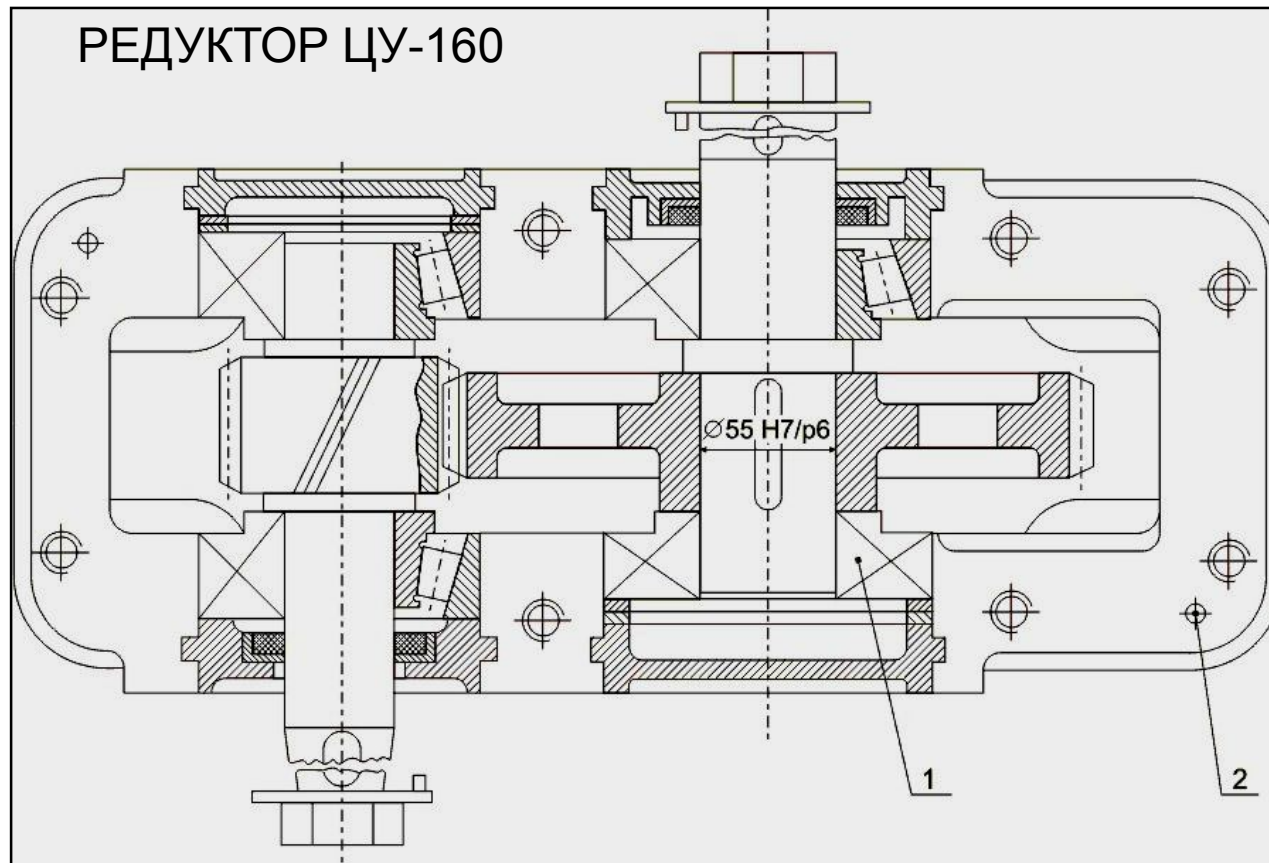


Крепление зубчатого колеса на валу выполнено соединением...

1. *шпоночным*
2. *шлицевым*
3. *в натяг*



Пример комплексного задания



Теоретическая механика



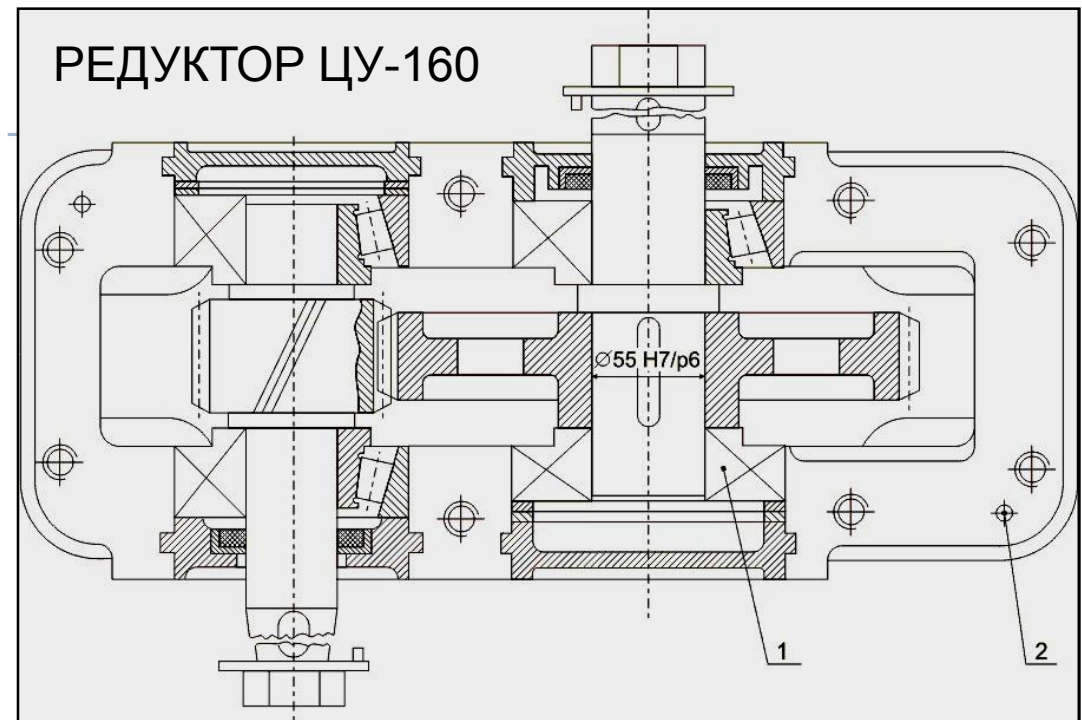
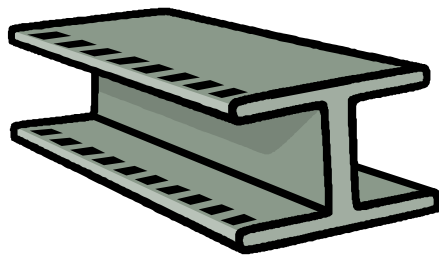
Если $\omega_1 = 94$ рад/с; $Z_1 = 29$; $Z_2 = 71$, то частота оборотов выходного вала редуктора равна ...

1. 367 об/мин
2. 734 об/мин
3. 38 об/мин

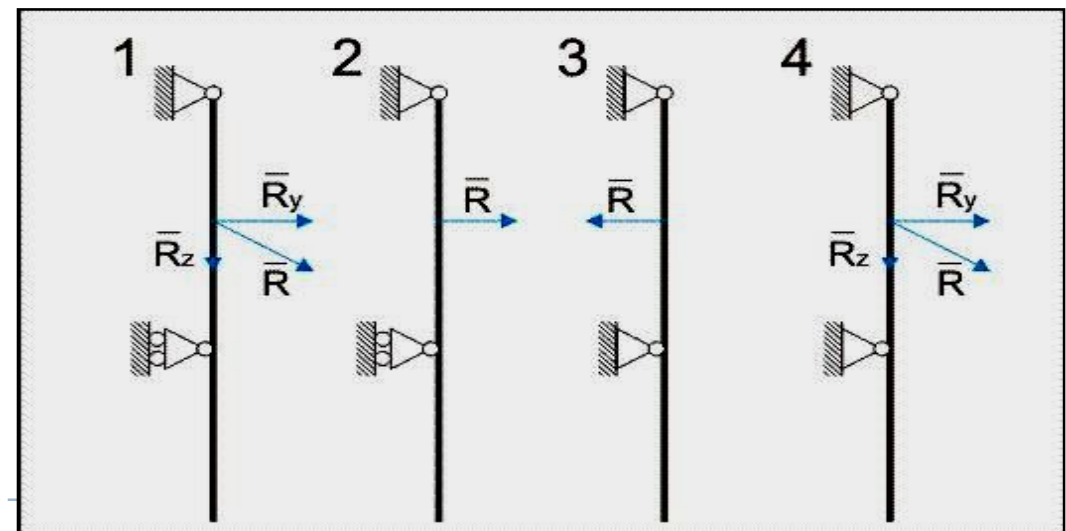


Пример комплексного задания

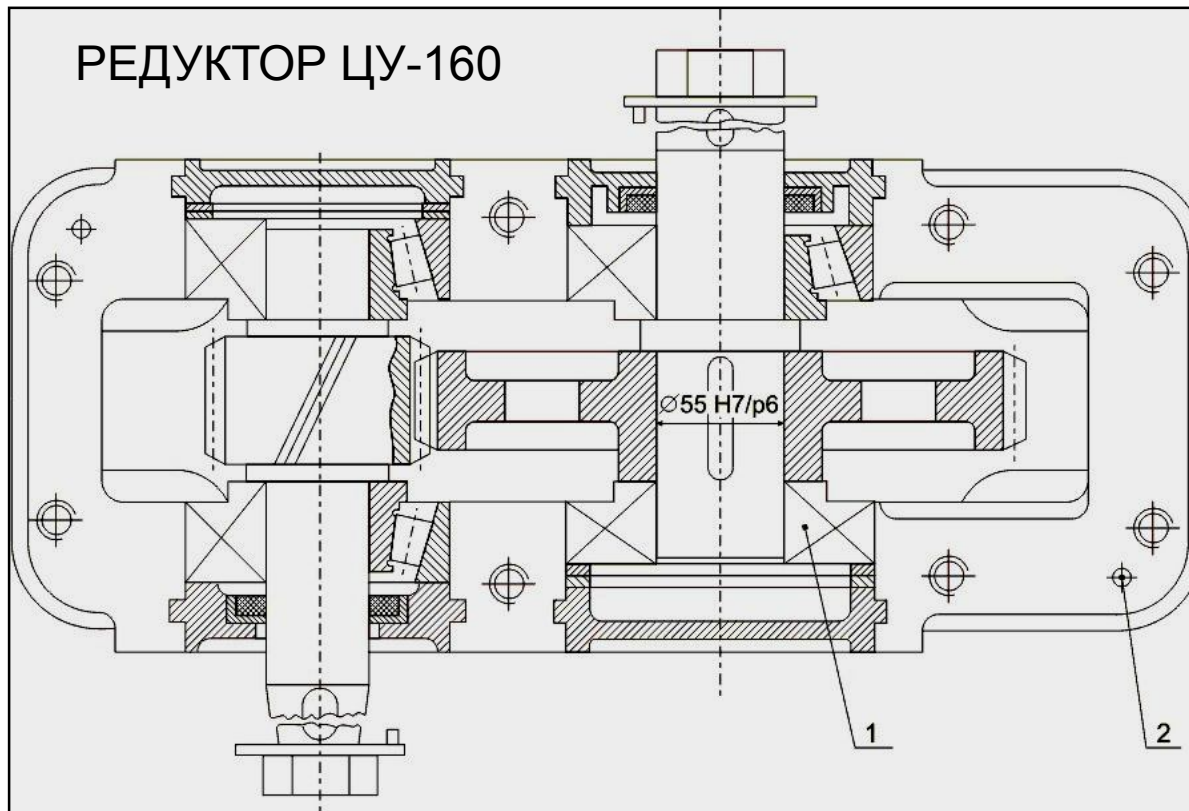
Сопротивление материалов



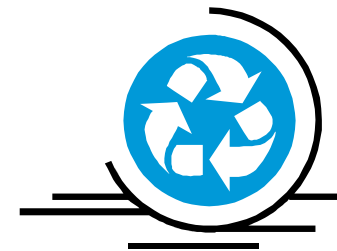
*Расчетная схема для
входного вала редуктора
изображена на рисунке...*



Пример комплексного задания



Взаимозаменяемость
и стандартизация

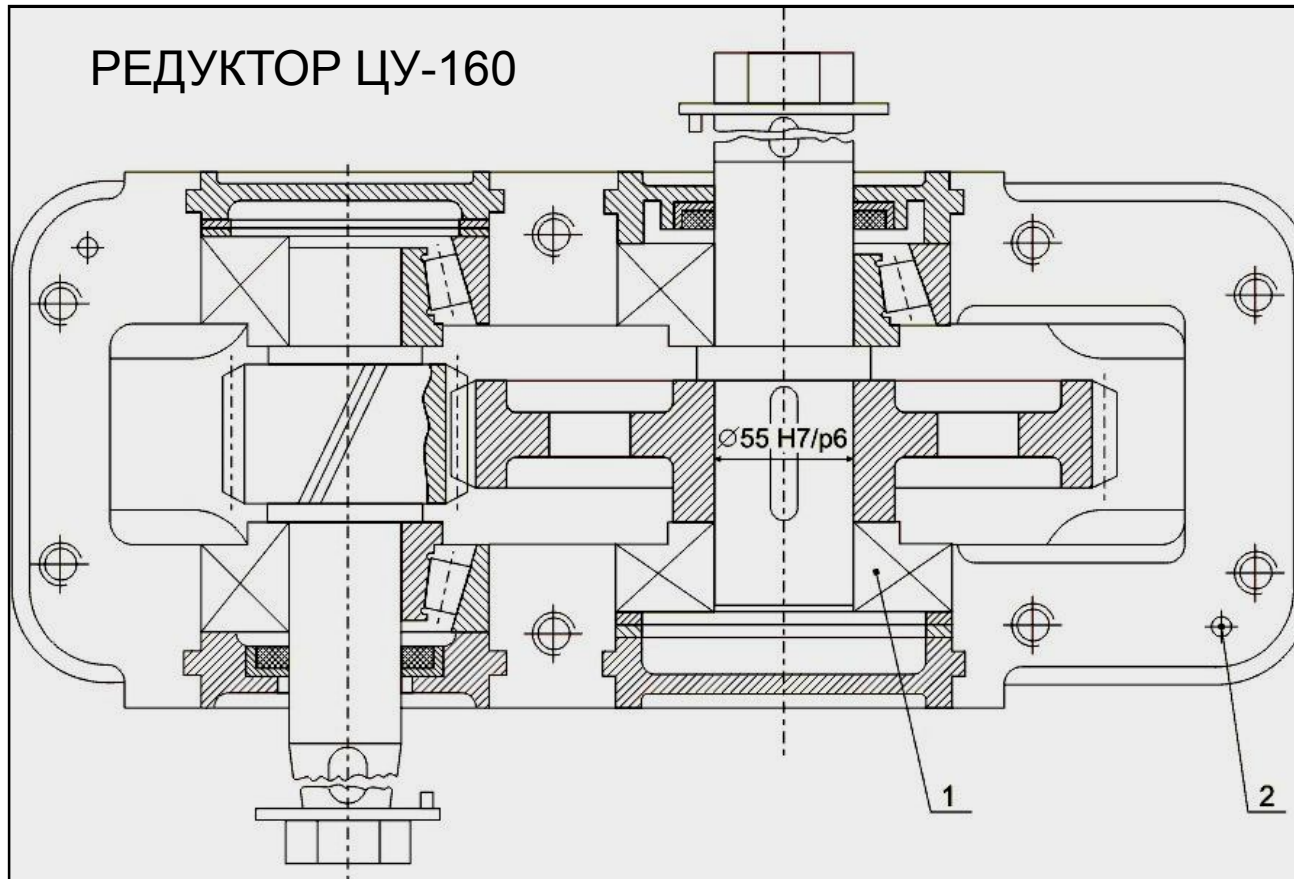


Посадка зубчатого колеса на выходной вал редуктора является посадкой...

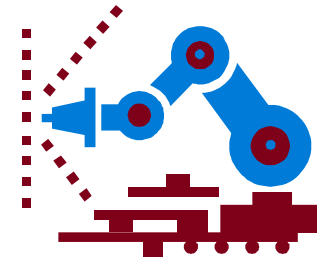
1. с натягом
2. с зазором
3. переходной



Пример комплексного задания



Теория механизмов и машин

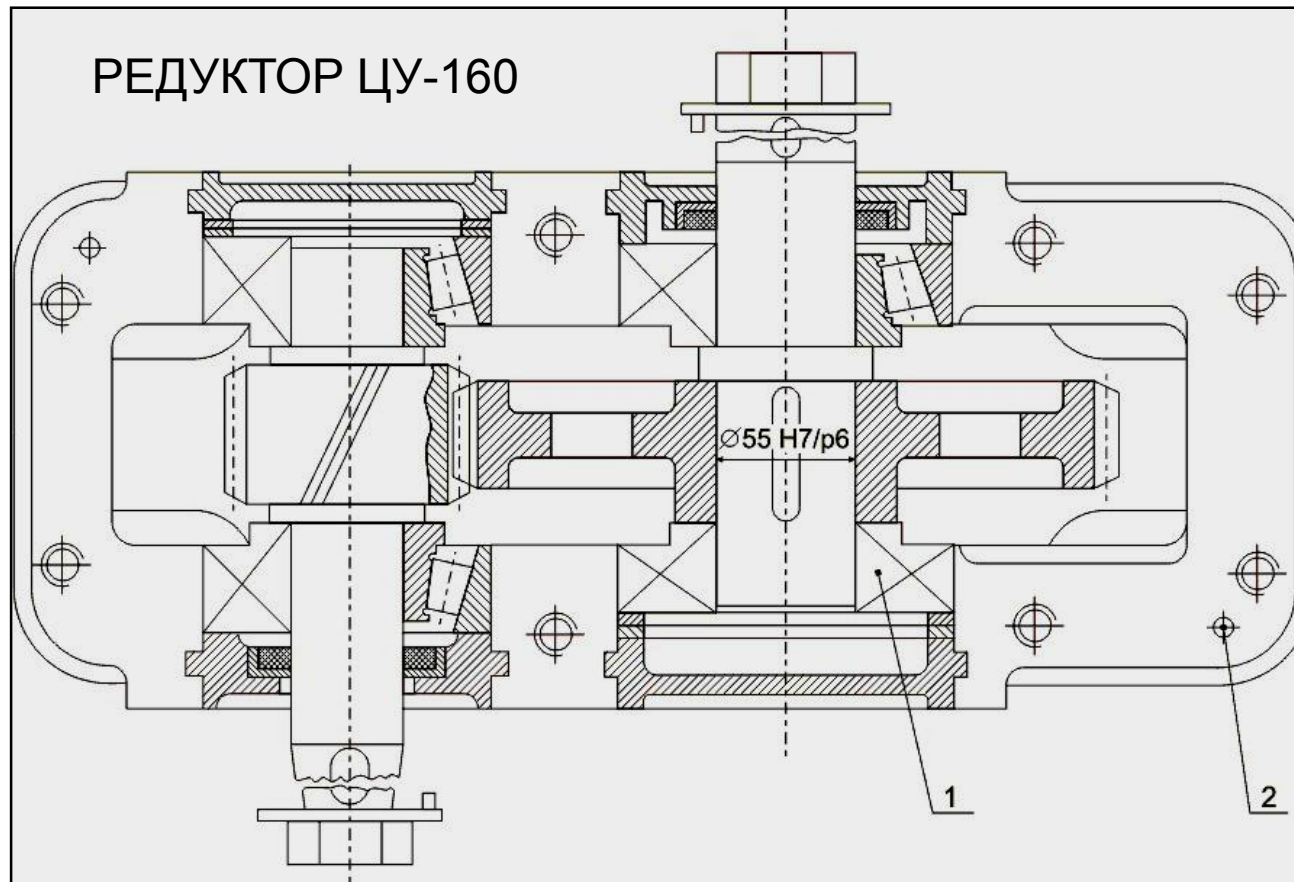


КПД редуктора...

1. более 90%
2. более 80%, но менее 90%
3. более 70%, но менее 80%



Пример комплексного задания



Детали машин



Подшипник выходного вала (поз. 1) целесообразно выбрать...

- 1. радиально-упорным*
- 2. радиальным*
- 3. упорным*



Модель оценочного материала

Дисциплина 1

● знать ДЕ 1	● знать ДЕ 2	● знать ДЕ 5
● уметь ДЕ 1	● уметь ДЕ 2	● уметь ДЕ 5
● владеть ДЕ 1	● владеть ДЕ 2	● владеть ДЕ 5

Дисциплина 2

● знать ДЕ 3	● знать ДЕ 5	● знать ДЕ 6	● знать ДЕ 10
● уметь ДЕ 3	● уметь ДЕ 5	● уметь ДЕ 6	● уметь ДЕ 10
● владеть ДЕ 3	● владеть ДЕ 5	● владеть ДЕ 6	● владеть ДЕ 10

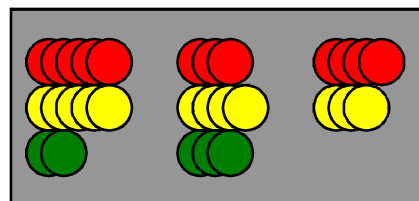
...

...

...



результат ответа студента



Примеры кейс-заданий по дисциплине «Экология»

Наземные экосистемы чрезвычайно разнообразны по условиям обитания, экологическим нишам и представительству видов. На рисунках представлены виды, характерные для экосистем умеренной зоны России. Организмы в сообществах находятся в сложных биотических взаимодействиях, формируя обширные пищевые сети. Каждый вид занимает свойственный ему трофический уровень.



опавшие листья (1)



напля (2)



кузнечик (3)



крат (4)



лягучка (5)



червь (6)



МЯТЛИК (7)



лиса (8)

1. Типичный фитофаг наземной экосистемы представлен на рисунке ...

3 2

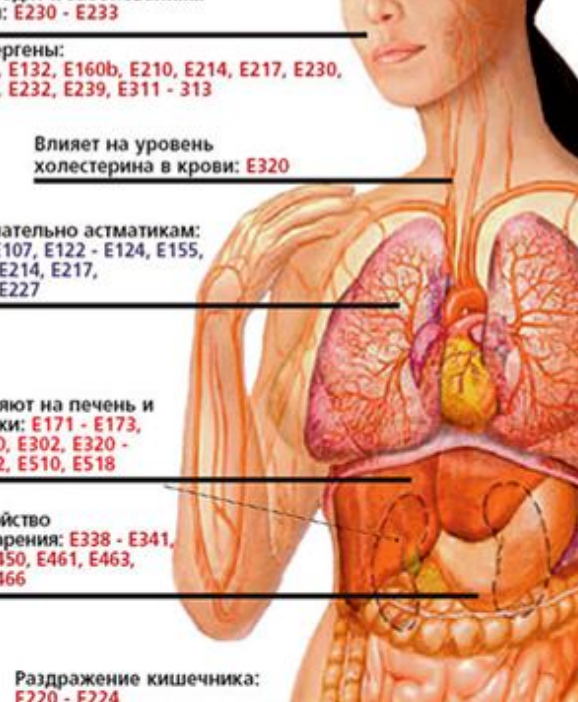
1 4

2. Начальными звеньями пастбищной и детритной трофических цепей наземной экосистемы являются ...

☒ 7 ☐ 3☒ 1 ☐ 6

3. Используя рисунки, соберите детритную трофическую цепь наземной экосистемы. (Ответ введите через запятую).

[illegible]



Приводят к заболеваниям
кожи: **E230 - E233**

Аллергены:
**E131, E132, E160b, E210, E214, E217, E230,
E231, E232, E239, E311 - 313**

Влияет на уровень
холестерина в крови: **E320**

Нежелательно астматикам:
**E102, E107, E122 - E124, E155,
E211 - E214, E217,
E221 - E227**

Влияют на печень и
почки: **E171 - E173,
E220, E302, E320 -
E322, E510, E518**

Расстройство
пищеварения: **E338 - E341,
E407, E450, E461, E463,
E465, E466**

Раздражение кишечника:
E220 - E224

Неправильное развитие
плода: **E233**

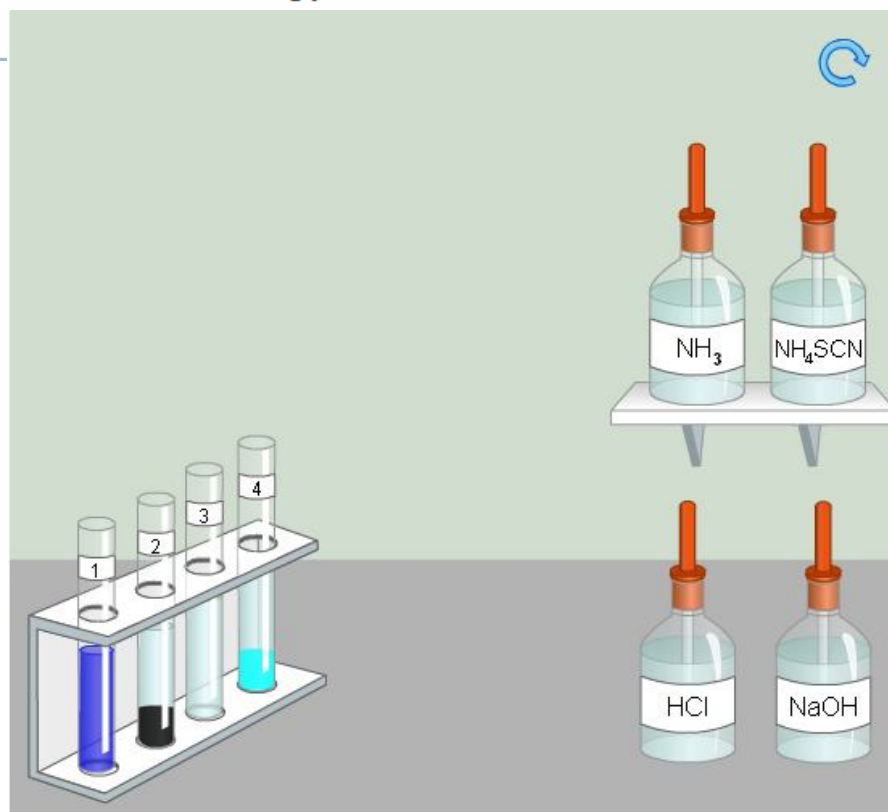
- ☒ консервантами ☐ красителями ☐ антиоксидантами ☐ стабилизаторами

- ☒ клюква ☐ черника
- ☒ брусника ☐ костяника

- (Введите в поле ответов слово в форме соответствующего падежа.)

[illegible]

Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.



Используя имеющееся на экране монитора оборудование и реактивы, определите катион, содержащийся в растворе, который находится в пробирках, помещенных в штатив. Для выполнения эксперимента в каждую пробирку необходимо добавить только один из реактивов, находящихся в склянках.

В ответе укажите номер катиона:

- 1) Cu^{2+}
- 2) Cr^{3+}
- 3) Pb^{2+}
- 4) Fe^{3+}

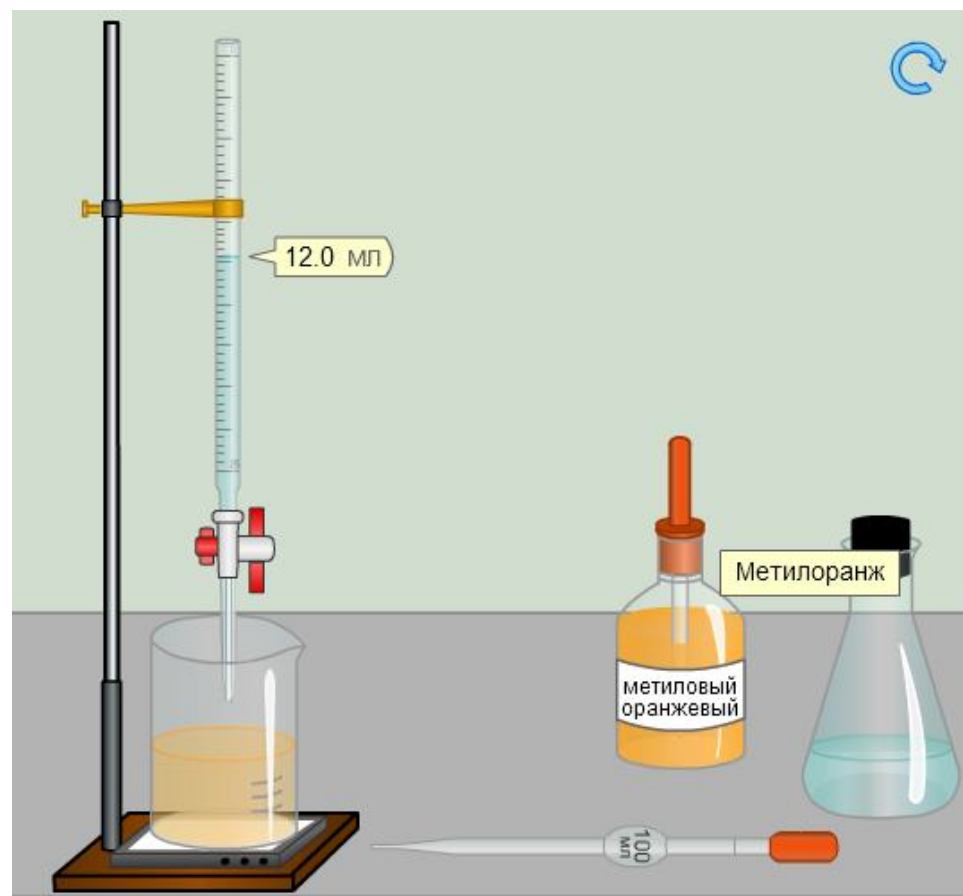
Объектами исследования некоторой аналитической лаборатории являются водные растворы, которые содержат соли металлов, неорганические кислоты и основания, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие химические соединения. Используя различные химические и физико-химические методы в лаборатории, устанавливается качественный и количественный состав анализируемых объектов.

Используя имеющееся на экране монитора оборудование и реактивы, проведите кислотно-основное титрование 100 мл минеральной воды, содержащей гидрокарбонаты кальция и магния, раствором соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,050 моль/л. Экспериментально определите объем титранта и рассчитайте массу гидрокарбонат-ионов, содержащуюся в 1 л этого раствора.

Ответ приведите в мг с точностью до целых.

Последовательность экспериментальных действий:

1. В стакан налить 100 мл минеральной воды при помощи пипетки.
2. Добавить индикатор.
3. Открывая кран бюретки, порциями прибавлять в стакан для титрования раствор титранта, делая паузу (5-10 секунд) после каждого добавления.
4. Прекратить титрование, когда цвет жидкости в стакане изменится от желтого до оранжевого.
5. Зафиксировать объем раствора кислоты в бюретке.



Информация о тесте

Дисциплина: Информатика

Всего заданий: 27

Продолжительность тестирования: 80 мин.

Интернет - экзамен

Блок 1. Тема: Сообщение, данные, сигнал, атрибутивные свойства информации, показатели качества информации, формы представления...

Задание № 1

По форме представления информации можно разделить на ...

Варианты ответа:

☐ текстовую, числовую, графическую, табличную и пр.

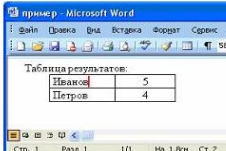
☐ социальную, политическую, научно-популярную, религиозную и пр.

Интернет - экзамен

Блок 1. Тема: Технологии обработки текстовой информации

Задание № 7

В текстовом редакторе набран текст, содержащий таблицу. Курсор (его положение отмечено вертикальной черточкой красного цвета) находится в конце текста в ячейке таблицы в первой строке и первом столбце:



После нажатия клавиши «Enter»

Варианты ответа:

☐ 

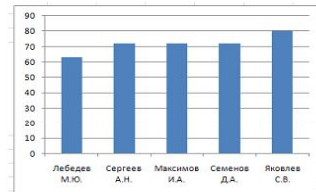
Интернет - экзамен

Блок 3. Задача кейса.

Задание № 26.2

Для зачисления в колледж абитуриенты сдают четыре теста. Если сумма баллов не меньше 250, абитуриенты получают сообщение «Зачислить», в противном случае – «Отказать».

Постройте диаграммы, отображающие результаты пяти самых слабых абитуриентов по каждому предмету, и сравните с диаграммой, приведенной ниже.



Приведенная на рисунке диаграмма отображает результаты пяти самых слабых абитуриентов по предмету «_____».

Введите ответ:

Предыдущий Следующий Заданий: 27 Дано ответов: 1 78:11 Завершить тестирование

Блок 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1

Блок 2 21 22 23 24 25

Блок 3 26.1 26.2 26.3 27.1 27.2 27.3

Пример компетентностного задания:

Существует несколько значений понятия «экономика».

Какая позиция иллюстрирует экономику как науку:

- 1) открытие нового супермаркета;
- 2) Расчет измерения спроса на мобильные телефоны;
- 3) оказание населению медицинских услуг;
- 4) расширение сети парикмахерских салонов?



Пример компетентностного задания:

- ▶ В корзине находилось 10 яиц. В какой-то момент корзина упала, часть яиц разбилась, а часть остались целыми. В каком соотношении могут быть битый и небитые яйца?

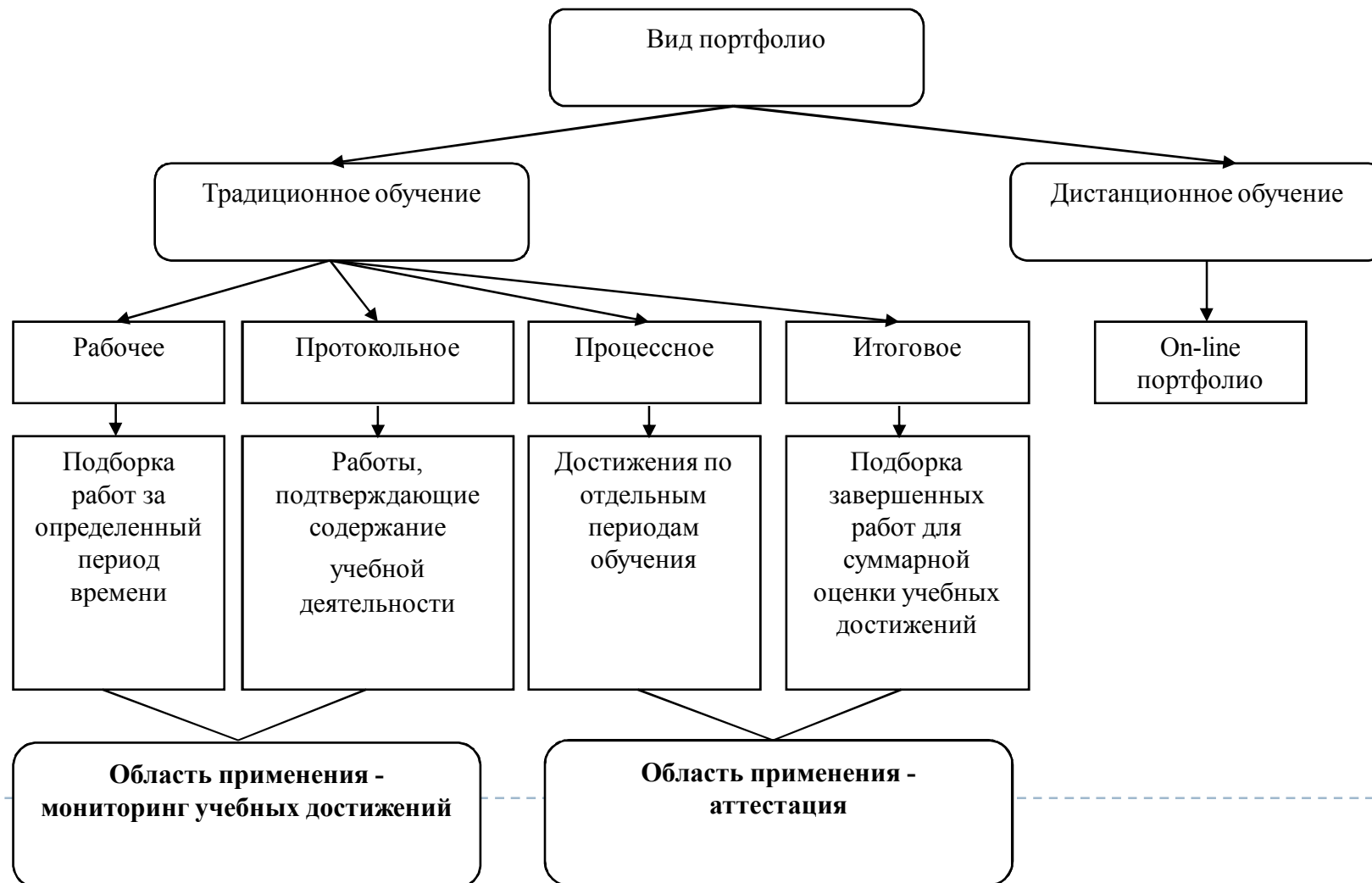
а) 2:5; б) 1:3; в) 2:3; г) 3:4



Типология портфолио

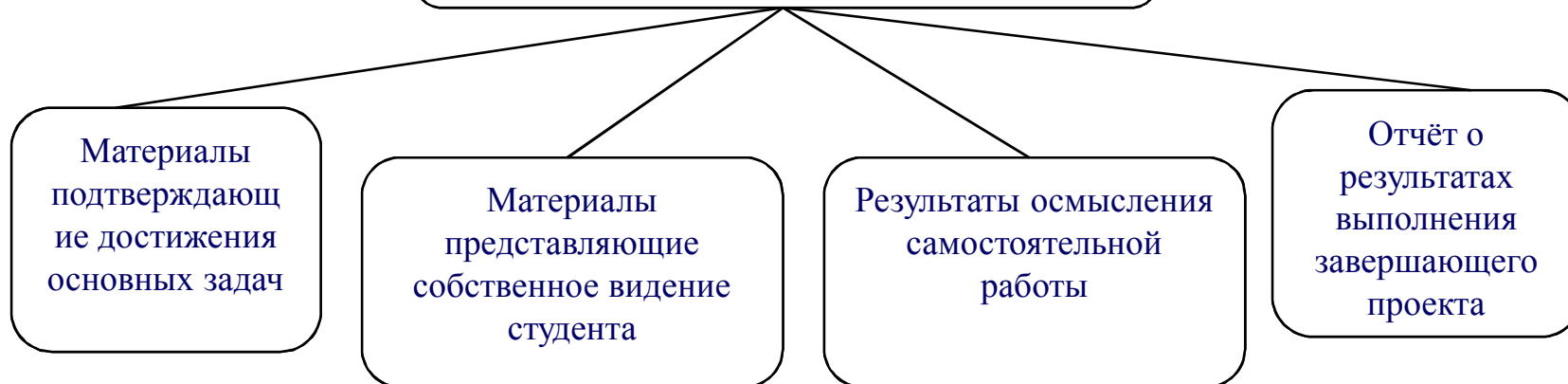
(по характеру и структуре материалов)

Подборка работ студента, раскрывающая его достижения на протяжении некоторого периода + критерии оценки достижений + свидетельства самостоятельной работы

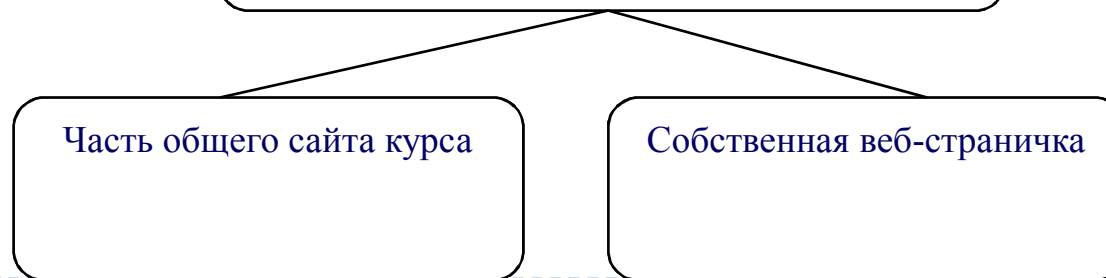


On-line портфолио

Структура on-line портфолио



Формы on-line портфолио



Ключевые вопросы для преподавателя и студента:

- ✓ Каким образом я выберу время, материал и т.п. для отражения того, что изучаю в этом семестре?
- ✓ Как я организую и в какой форме представлю материал, который я собрал?
- ✓ Как будут поддерживаться и храниться портфолио?



Кейс-измерители



Структура кейс-измерителя:

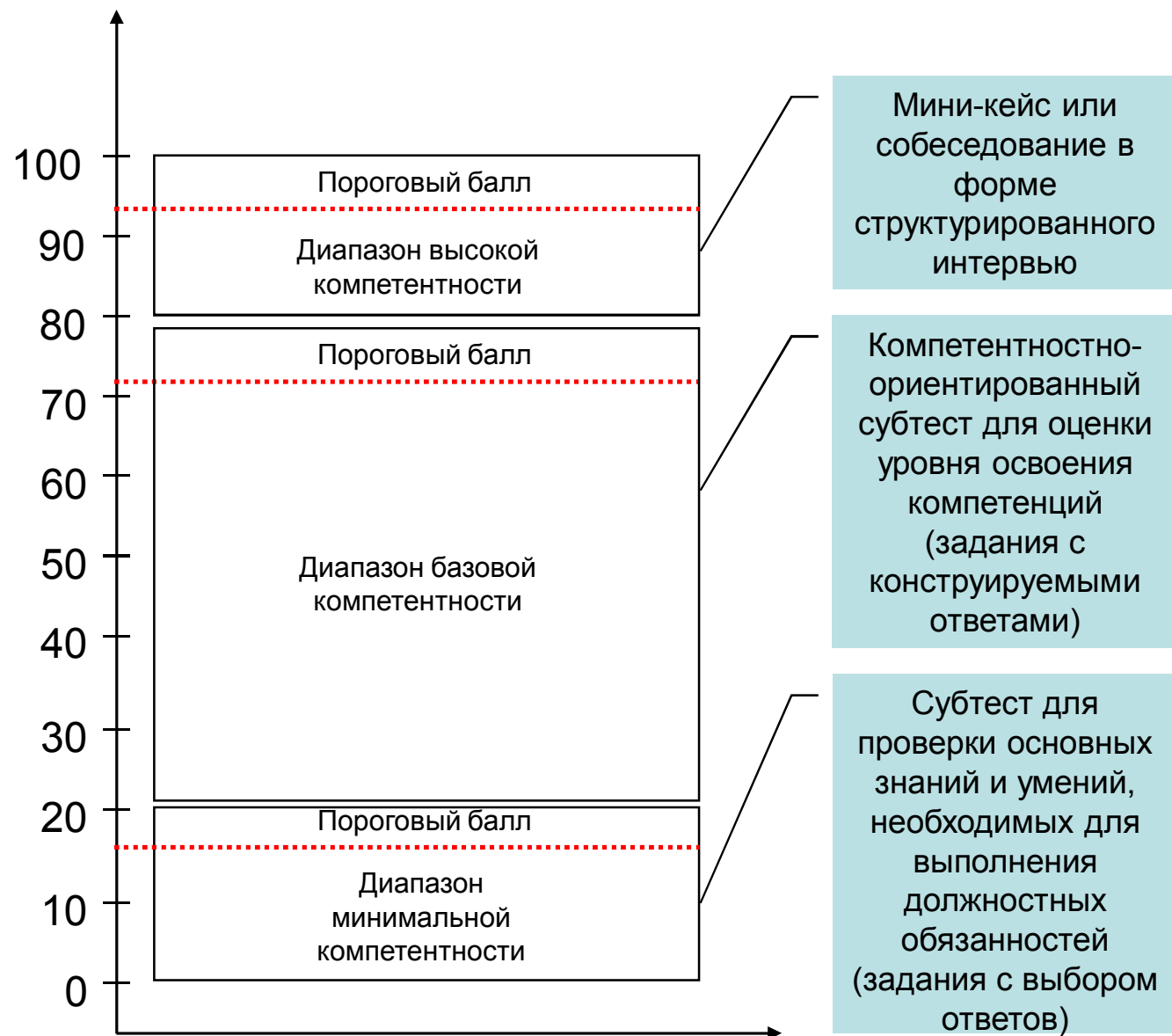
1. Пояснительная записка, включающая цели создания задания кейса и перечень проверяемых компетенций.
2. Характеристики контингента студентов, для которых предназначено задание.
3. Текст задания кейса, который включает основной текст и приложения.
4. Вопросы, требующие решения проблем по тексту задания.
5. Оценочные шкалы.
6. Методические рекомендации для экспертов по оценке результатов проверки ко всем возможным решениям.
7. Дополнительные материалы для работы с заданием кейса.

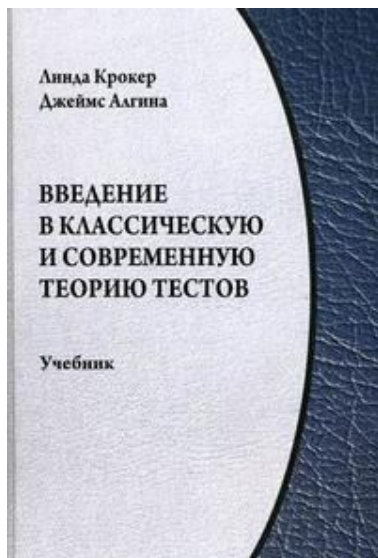


Современные оценочные средства

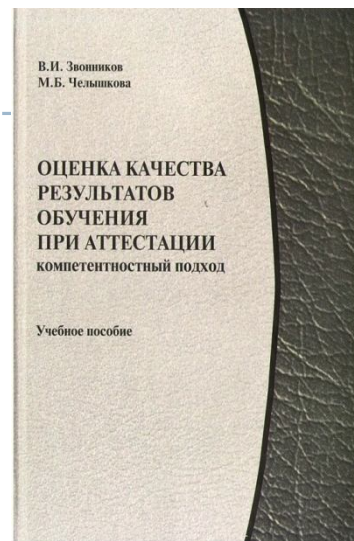


Модель для оценки уровня компетентности





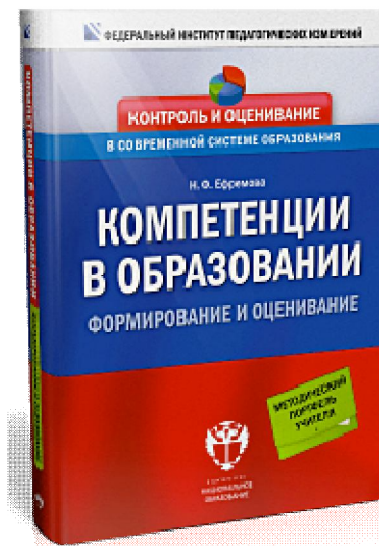
Крокер Л., Дж. Алгина.
Введение в классическую
и современную теорию
тестов: учебник.
М.: Логос, 2010. 668 с.



Звонников В.И. Челышкова М.Б.
Оценка качества результатов
обучения при аттестации:
компетентностный подход.
М.: Логос, 2012. 280 с.



Челышкова М.Б.
Теория и практика
конструирования
педагогических тестов:
учебное пособие.
М.: Логос, 2002. 432 с.



Ефремова Н.Ф.
Компетенции в образовании:
формирование и оценивание.
М.: Национальное образование,
2012.

