

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»
(УГНТУ)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебно-методической работе

А.И. Могучев

30.06.2024

Методика формирования и оценки диагностических работ

проект «Система диагностической оценки сформированности компетенций» в рамках реализации образовательной политики Программы развития УГНТУ на 2021-2030 годы в соответствии с программой стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

Уфа – 2024

1. Методика формирования диагностических работ

1.1. Общие положения.

Цель – формирование методики проведения диагностики остаточных знаний и оценки сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций у обучающихся.

Задачи:

- 1) разработка методических рекомендаций по определению количественного состава диагностической работы;
- 2) методическое обеспечение расчета оценок
 - уровня знаний по дисциплинам;
 - уровня освоения компетенций;
- 3) разработка методики расчета показателей эффективности выполнения диагностической работы.

1.2. Методика определения количественного состава диагностической работы.

1.2.1. Этапы методики:

- определение перечня дисциплин, на проверку знаний по которым направлена диагностическая работа;
- определение количества вопросов (S) и структуры диагностической работы;
- расчет показателей эффективности выполнения диагностической работы.

1.2.2. Диагностическая работа формируется о соответствии с представлениями лица, ответственного за принятие решений. На этапе апробации цифрового сервиса на потоке БФУ-24 сформировано два диагностических задания: отдельно по блоку гуманитарных и экономических дисциплин и по блоку физико-математических дисциплин.

1.2.3. Описание этапа «Определение количества вопросов и структуры диагностической работы»

1.2.3.1. На начальном этапе задается общее количество вопросов (S_0) в диагностической работе. Величина S_0 определяется, исходя из количества дисциплин, включенных в диагностическую оценку, и уровня сложности тестовых заданий. В ходе формирования структуры диагностической работы, рассчитывается итоговое количество вопросов в диагностической работе (S), которое может отличаться от S_0 не более, чем на ± 1 .

1.2.3.2. Для каждой из целевых групп студентов формируется перечень дисциплин, вопросы по которым включены в диагностическую работу, с указанием:

- количества ЗЕ, закрепленных за дисциплиной;
- количества ЗЕ, закрепленных за дисциплиной в 1-м семестре;

– форму отчетности по дисциплине в 1-м семестре.

1.2.3.3. Провести вспомогательные расчеты (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Структурированная информация для определения количественного состава диагностической работы

Дисциплина	Количество ЗЕ в 1-м семестре	Доля ЗЕ 1-го семестра в общем количестве ЗЕ 1-го семестра	Вес формы отчетности (3/2/1)	Вспомогательная величина
1	2	3	4	$5=3 \cdot 4$
Дисциплина 1	m_1	m_1/M	r_1^*	v_1
Дисциплина 2	m_2	m_2/M	r_2^*	v_2
...	...	...	...	...
Дисциплина K	m_K	m_K/M	r_K^*	v_K
ИТОГО	M	1	–	V

* – заполняются в соответствии с формой отчетности дисциплины: экзамен, диф. зачет и зачет имеют соответственно веса 3, 2, 1.

Соотношения v_i/v_j характеризуют отношение количества вопросов по i -й дисциплине к количеству вопросов по j -й дисциплине в диагностической работе.

1.2.3.4. Рассчитать $v^{min} = \min\{v_1, \dots, v_K\}$.

Скорректировать коэффициенты v_i по следующему правилу:

$$v_i = \begin{cases} 3 \cdot v^{min}, & \text{если } v_i > 3 \cdot v^{min} \\ v_i, & \text{иначе.} \end{cases}$$

Данная корректировка позволяет ограничить количество вопросов по наиболее представленной дисциплине при формировании диагностического задания: количество таких вопросов будет отличаться не более, чем в три раза по сравнению с количеством вопросов по наименее представленной дисциплине.

1.2.3.5. Рассчитать количество вопросов по каждой i -й дисциплине по формуле:

$$S_i = \text{округл}(S_0 \cdot v_i/V),$$

где округл($\cdot$) – функция, округления до ближайшего целого по правилам математического округления.

Общее количество тестовых задний в диагностической работе составит:

$$S = \sum_{i=1}^K S_i.$$

1.2.3.6. Величину S целесообразно варьировать для различных целевых групп студентов. При этом исходить следует из того, что время, отведенное для тестирования, должно учитывать уровень сложности заданий и не должно превышать 1 час.

Количество вопросов S следует считать достоверным, если не менее 75% студентов смогли дать ответы на все вопросы.

1.2.3.7. Рекомендации по сценарным вариантам формирования диагностических заданий представлены в Приложении 1.

2. Методика оценки уровня сформированности компетенций у студентов

2.1. Частные показатели «уровень освоения студентом каждой дисциплины» определяется по формуле:

$$\text{Ч}_1 = S_i^+ / S_i \cdot 100\%,$$

где S_i^+ – количество правильных ответов студента на вопросы по i -й дисциплине.

2.2. Расчет частных показателей «уровень освоения студентом каждой компетенции» предполагает формирование матрицы проверяемых компетенций (таблица 2). Элементы этой матрицы определяются по правилу:

$$a_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если для } i\text{-й дисциплины не предусмотрена } j\text{-я компетенция} \\ 1, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Таблица 2 – Матрица проверяемых компетенций

Дисциплина	Компетенции						Общее количество компетенций по дисциплине
	УК-1	УК-2	...	ОПК-1	ОПК-2	...	
Дисциплина 1	a_{11}	a_{12}	...	...	a_{1j}	...	A_1
Дисциплина 2	a_{21}	a_{22}	...	...	a_{2j}	...	A_2
...	...	...	...	...	...	...	
Дисциплина K	a_{K1}	a_{K2}	...	...	a_{Kj}	...	A_K

2.3. Количество вопросов, приходящихся для проверки каждой j -й компетенции, определяется по формуле:

$$B_j = a_{1j} / A_1 \cdot S_1 + a_{2j} / A_2 \cdot S_2 + \dots + a_{Kj} / A_K \cdot S_K.$$

Величины B_j следует округлять по правилам математического округления.

Уровень освоения студентом j -й компетенции определяется соотношением:

$$\text{Ч}_2 = \frac{a_{1j}/A_1 \cdot S_1^+ + a_{2j}/A_2 \cdot S_2^+ + \dots + a_{Kj}/A_K \cdot S_K^+}{B_j} \cdot 100\%.$$

2.4. Обобщенные показатели «доля обучающихся, выполнивших задания диагностической работы по каждой дисциплине» рассчитываются по формуле:

$$O_{1i}^1 = \frac{n_i^1}{N}, \left(O_{1i}^2 = \frac{n_i^2}{N}, O_{1i}^3 = \frac{n_i^3}{N} \right),$$

где i – номер дисциплины в общем перечне дисциплин, по которым проводится диагностическая оценка;

N – количество студентов, участвующих в диагностической оценке;

$n_i^1 (n_i^2, n_i^3)$ – количество студентов, чьи показатели Ч_1 не менее 65% (от 50% до 64,99% и менее 50% соответственно).

2.5. Обобщенные показатели «доля обучающихся, освоивших каждую компетенцию» рассчитываются по формуле:

$$O_{2j}^1 = \frac{n_j^1}{N}, \left(O_{2j}^2 = \frac{n_j^2}{N}, O_{2j}^3 = \frac{n_j^3}{N} \right),$$

где j – номер компетенции в общем перечне компетенций;

N – количество студентов, участвующих в диагностической оценке;

$n_j^1 (n_j^2, n_j^3)$ – количество студентов, для которых соответствующие показатели Ч_2 больше либо равны 65% (от 50% до 64,99% и менее, 50% соответственно).

2.6. Обобщенные показатели могут рассчитываться в разрезе анализируемых групп, потоков, направлений подготовки. В каждом из таких случаев N характеризует число респондентов в соответствующей группе.

3. Перечень требований к диагностической работе

3.1. Диагностическая работа должна формироваться на основе банка тестовых заданий, включенных в ФОС и хранящихся в Системе оценки знаний вуза.

3.2. Диагностическая оценка должна обеспечивать возможность формирования диагностических заданий и оценку результатов их прохождения:

- внутри семестра;
- в конце семестра;
- за несколько семестров.

3.3. Диагностическая работа должна составляться с учетом объема пройденного материала на момент проведения проверки знаний у студентов, т.е. с учетом фактически пройденных тем дисциплины, указанных в РПД.

3.4. Диагностическая работа должна иметь гибкий функционал в части включения конкретных дисциплин, их разделов, а также вариантов компоновки в рамках одной диагностической работы.

3.5. Необходимо предусмотреть возможность гибкого задания времени, отводимого на выполнение диагностической работы, которое может варьироваться в зависимости от общего уровня респондентов и сложности тестовых заданий.

3.6. Необходимо обеспечить автоматический расчет показателей эффективности выполнения диагностической работы в разрезе:

- отдельного студента;
- отдельной группы;
- отдельного потока;
- направления/профиля подготовки в целом.

3.7. Необходимо обеспечить возможность скачивания в структурированном виде первичных результатов диагностической работы ответственными лицами в целях проведения детального индивидуального анализа (в том числе, для анализа качества банка тестовых заданий).

3.8. Процедуры проведения всех этапов диагностической работы (формирования, проведения, обработки и анализа) должны быть максимально адаптированы к существующим бизнес-процессам, реализованным в системе АСУ ВУЗ.

Сценарные варианты методики формирования диагностических заданий

Варианты тестовых испытаний по целям оценки и их сопоставление с видами тестов:

Варианты тестовых испытаний по целям оценки	Вид теста
А. Тест для оценки уровня освоения компетенции:	
А1. Промежуточный (внутри семестра)	Экспресс-оценка
А2. Аттестационный (за семестр)	Экспресс-оценка/ углубленный анализ
А3. Итоговый (если проверяются знания более чем за 1 семестр)	Углубленный анализ
Б. Тест для оценки уровня освоения компетенции:	
Б1. Промежуточный (внутри семестра)	Экспресс-оценка
Б2. Аттестационный (за семестр)	Экспресс-оценка/ углубленный анализ
Б3. Итоговый (если проверяются знания более чем за 1 семестр)	Углубленный анализ
В. Междисциплинарный тест (рекомендуется только для итоговой аттестации либо для отбора студентов для участия в каком-либо мероприятии)	Углубленный анализ
Г. Тест для оценки входного уровня знаний (для сравнения с результатами ЕГЭ)	Проверка остаточных знаний

Экспресс-оценка дает быструю оценку уровня освоения дисциплины. Может использоваться для текущего контроля, а также для принятия решения о допуске/недопуске к углубленной оценке на промежуточной аттестации.

Углубленный анализ требует больше времени, но может дать более полную и детализированную оценку.

Проверка остаточных знаний направлена на оценку достаточности подготовленности студента при поступлении в вуз и соответствия уровня обучения студента его результатам ЕГЭ по оцениваемой дисциплине.

Экспресс-оценка

1. Включает 10 вопросов на 10 минут.
2. Может применяться к оценке только одной компетенции (не более 5 дисциплин) или одной дисциплины (не более 5 компетенций)
3. Тест формируется случайным образом: отбираются не менее, чем по два вопроса на одну дисциплину/компетенцию из разных разделов. Если дисциплин/компетенций менее 5, то количество вопросов рассчитывается в соответствии с алгоритмом (п. 2).
4. Вопросы должны быть только закрытыми. Задачи не включаются (если возможно их отделить).
5. В связи с малым количеством вопросов в билете повышается значимость случайной составляющей при оценке. Поэтому необходимо дать

студенту возможность ответить на дополнительные вопросы, но не во всех ситуациях, а только в случаях, если до более высокой оценки не хватает только 1 балла, т.е. студент получил 4, 6 или 8 баллов. Тогда ему следует предоставить два дополнительных вопроса из совокупности выборок/спецификаций, на вопросы из которых были получены неправильные ответы. Для этого необходимо в ходе тестирования формировать набор данных спецификаций.

6. Дополнительный балл добавляется к итоговой оценке, если на оба дополнительных вопроса были получены правильные ответы. В противном случае оценка остается неизменной.

Углубленный анализ

1. Количество вопросов зависит от объема оцениваемой дисциплины/компетенции:

- 10 вопросов на 1 ЗЕ, если оценивается дисциплина (целиком или только текущий семестр);
- не менее 2 вопросов на 1 ЗЕ дисциплины, формирующей заданную компетенцию.

Общее количество вопросов – не менее 30.

2. Если изучение дисциплины еще не завершено в семестре, то по календарному плану или по расписанию в совокупности с РПД определяются завершенные разделы (пройденны лекции, и практики).

3. При проведении междисциплинарного экзамена в форме ИГА следует сформировать билет на 100 вопросов, включив вопросы следующего уровня сложности:

- по УК – только 1 уровня;
- по ОПК – 1 и 2 уровня;
- по ПК – всех уровней.

В случае, если тест по ИГА является единственным инструментов оценки на государственном экзамене, то в него следует включить и задачи по ПК, но не более 10% от общего количества вопросов.

Если тест по ИГА дополняется решением задачи на государственном экзамене, то из него следует исключить задачи.

4. Вопросы должны быть диверсифицированы по уровню сложности: по 10-15% 1 и 3 уровней, 70-80 % – 2 уровня; либо 30% – простых, 60% – средних, 10% – сложных.

5. Время тестирования зависит от наполнения теста. Если только теоретические вопросы, то 1 вопрос – 1 минута. Если есть задачи, то требуется экспертная оценка их трудоемкости. Общее время тестирования не должно превышать 2-х академических часов.

6. Оценка результатов. Варианты:

- 1 правильный ответ = 1 балл, если нет дифференциации по типу задания;
- за теоретические вопросы: 1 правильный ответ = 1 балл;
- за задачи: 1 правильный ответ = 2-5 баллов, в зависимости от экспертной оценки сложности;

– выставлять баллы в соответствии с уровнем сложности задания: (от 1 до 5).

Проверка остаточных знаний

1. Выбираются дисциплины, идентичные или родственные (могут быть отдельные разделы) с оцениваемой дисциплиной

2. Выбираются вопросы только 1 и 2 уровней сложности (из 3-х возможных). Если уровней больше, то исключаются вопросы самого высокого уровня сложности (например, остаются вопросы 1 и 2 уровней из 4-х, или 1-3 уровней из 5).

3. Составляется тест из 30 вопросов. Разбивка по дисциплинам – в соответствии с алгоритмом п. 2.

4. Отбор вопросов 1 и 2 уровней сложности производится в соответствии со структурой в спецификации тестов в РПД.

5. Доля правильных ответов также может переводиться в баллы из расчета: 1% = 1 балл. Данный показатель можно использовать для изучения корреляции с результатами ЕГЭ.