Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет»



**Педагогический анализ / мониторинг**

**результатов Федерального интернет-экзамена  
в сфере профессионального образования**

**02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

**октябрь 2021 – февраль 2022**

**Оглавление**

*Для обновления содержания нажмите на слове* ***здесь*** *правой кнопкой мыши и выберите пункт меню "Обновить поле"*

# Введение

Проект «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования» (ФЭПО) является одной из широко востребованных вузами и ссузами объективных процедур оценки качества подготовки студентов и учащихся. В условиях модернизации образования и внедрения в образовательный процесс федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) в ФЭПО реализована технология независимой оценки результатов обучения студентов на основе компетентностного подхода.

В рамках компетентностного подхода ФЭПО предложены уровневая модель педагогических измерительных материалов и модель оценки результатов обучения студентов для проведения поэтапного анализа достижений обучающихся.

Представленный в данной книге ***педагогический анализ/мониторинг*** ***по результатам ФЭПО в рамках компетентностного подхода предназначен для представителей деканата и заведующих выпускающими кафедрами*** и отражает информацию о результатах тестирования студентов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям, реализующим федеральные государственные образовательные стандарты.

***В первом разделе*** представлены количественные показатели участия в ФЭПО.

***Во втором разделе*** приведена модель оценки результатов обучения, используемая в рамках компетентностного подхода проекта ФЭПО.

***Третий раздел*** посвящен сравнительной оценке результатов обучения студентов данной образовательной организации и вузов-участников, обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

***В четвертом разделе*** отражен мониторинг результатов обучения студентов вуза и вузов-участников, обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

В приложении описаны формы представления результатов тестирования, используемые в данном отчете.

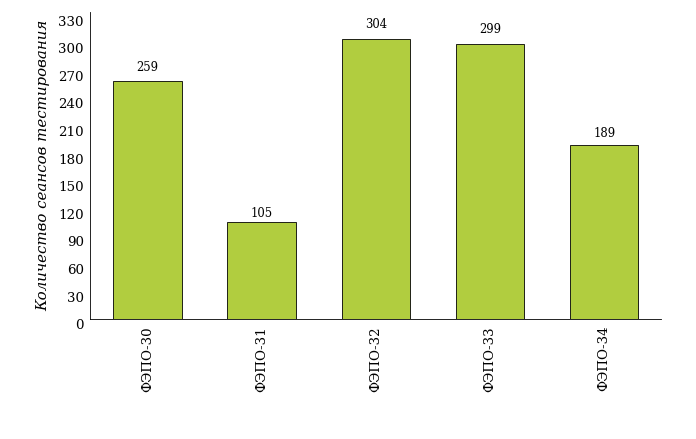
# Показатели участия в ФЭПО-30 – ФЭПО-34 (направление подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»)

## Количественные показатели участия студентов образовательных организаций

Количество сеансов тестирования студентов вузов-участников, обучающихся по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки», отражено в таблице 1.1, где также приведено количество образовательных организаций, реализующих данное направление подготовки и принявших участие в ФЭПО-30 – ФЭПО-34.

Таблица 1.1 – Количественные показатели участия в ФЭПО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Период**  **проведения** | **Этап** | **Количество вузов-участников** | **Количество сеансов тестирования** |
| октябрь 2019 –  февраль 2020 | ФЭПО-30 | 7 | 259 |
| март –  сентябрь 2020 | ФЭПО-31 | 4 | 105 |
| октябрь 2020 –  февраль 2021 | ФЭПО-32 | 5 | 304 |
| март –  июль 2021 | ФЭПО-33 | 6 | 299 |
| октябрь 2021 –  февраль 2022 | ФЭПО-34 | 5 | 189 |

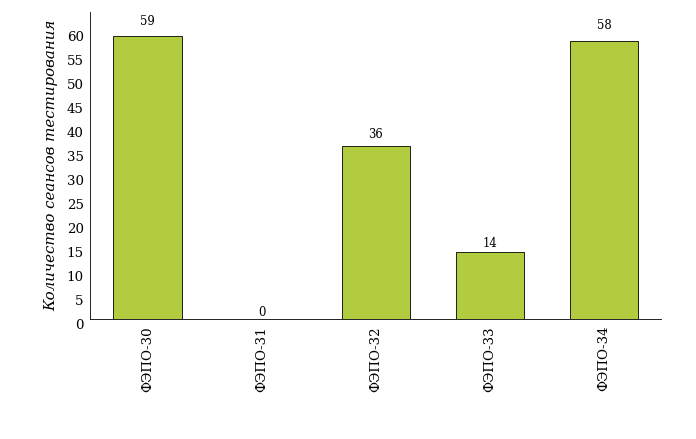
  
Рисунок 1.1 – Динамика сеансов тестирования студентов вузов-участников

## Количественные показатели участия студентов вуза

Количество результатов тестирования студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки», за пять этапов ФЭПО (в рамках компетентностного подхода) отражено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Количественные показатели участия в ФЭПО студентов вуза

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Период проведения** | **Этап** | **Количество сеансов тестирования** |
| октябрь 2019 – февраль 2020 | ФЭПО-30 | 59 |
| март – сентябрь 2020 | ФЭПО-31 | 0 |
| октябрь 2020 – февраль 2021 | ФЭПО-32 | 36 |
| март – июль 2021 | ФЭПО-33 | 14 |
| октябрь 2021 – февраль 2022 | ФЭПО-34 | 58 |

  
Рисунок 1.2 – Динамика сеансов тестирования студентов вуза

# ФЭПО: модель оценки результатов обучения

В рамках компетентностного подхода ФЭПО используется модель оценки результатов обучения, в основу которой положена методология В. П. Беспалько об уровнях усвоения знаний и постепенном восхождении обучающихся по образовательным траекториям (рисунок 2.1).

  
Рисунок 2.1 – Принципы восхождения по методологии В. П. Беспалько

Выделены следующие *уровни* результатов обучения студентов.

**Первый уровень.** Результаты обучения студентов свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

**Второй уровень.** Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Студенты способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

**Третий уровень.** Студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине. Студенты способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

**Четвертый уровень.** Студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях. Достигнутый уровень оценки результатов обучения студентов по дисциплине является основой дляформирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.

Для студента достигнутый уровень обученности определяется по результатам выполнения всего ПИМ в соответствии с алгоритмом, приведенным в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Алгоритм определения достигнутого уровня обученности для студента

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект**  **оценки** | **Показатель оценки**  **результатов обучения студента** | **Уровень обученности**  **(уровень результатов обучения)** |
| Студент | **Менее 70%** баллов за задания **каждого из блоков 1, 2 и 3** | Первый |
| **Не менее 70%** баллов за задания **блока 1**  и **меньше 70%** баллов за задания **каждого из блоков 2 и 3**  или  **Не менее 70%** баллов за задания **блока 2**  и **меньше 70%** баллов за задания **каждого из блоков 1 и 3**  или  **Не менее 70%** баллов за задания **блока 3**  и **меньше 70%** баллов за задания **каждого из блоков 1 и 2** | Второй |
| **Не менее 70%** баллов за задания **каждого из блоков 1 и 2**  и **меньше 70%** баллов за задания **блока 3**  или  **Не менее 70%** баллов за задания **каждого из блоков 1 и 3**  и **меньше 70%** баллов за задания **блока 2**  или  **Не менее 70%** баллов за задания **каждого из блоков 2 и 3**  и **меньше 70%** баллов за задания **блока 1** | Третий |
| **Не менее 70%** баллов за задания **каждого из блоков 1, 2 и 3** | Четвертый |

Показатели и критерии оценки результатов обучения для студента и для выборки студентов направления подготовки на основе предложенной модели представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

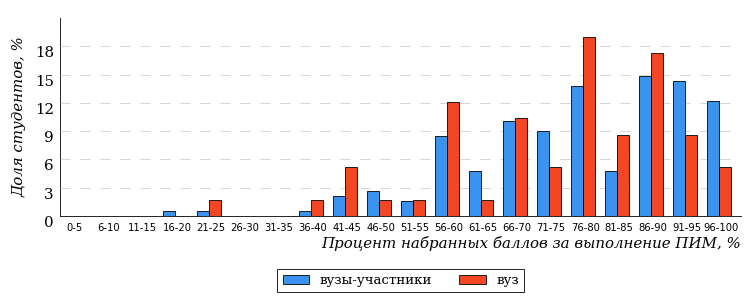
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объект оценки** | **Показатель оценки результатов обучения** | **Критерий оценки результатов обучения** |
| Студент | Достигнутый уровень результатов обучения | Уровень обученности **не ниже второго** |
| Выборка студентов направления подготовки | Процент студентов на уровне обученности не ниже второго | **60%** студентов на уровне обученности **не ниже второго** |

# Результаты обучения студентов направления подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников в рамках ФЭПО-34

В разделе представлена информация о результатах тестирования студентов направления подготовки «Математика и компьютерные науки» по двум показателям:

* ***доля студентов по проценту набранных баллов за выполнение ПИМ*** позволяет провести экспресс-оценку результатов тестирования;
* ***доля студентов, находящихся на уровне обученности не ниже второго*** позволяет провести более глубокий анализ результатов обучения в соответствии с предложенной моделью.

Результаты тестирования студентов направления подготовки и вузов-участников по показателю «Доля студентов по проценту набранных баллов за выполнение ПИМ» представлены на рисунке 3.1.

  
Рисунок 3.1 – Распределение результатов тестирования студентов вуза  
с наложением на общий результат вузов-участников

Распределение результатов тестирования студентов направления подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников по показателю «Доля студентов, находящихся на уровне обученности не ниже второго» в соответствии с моделью оценки результатов обучения представлено на рисунке 3.2.



**6%**

**20%**

**44%**

**30%**

**94%**

**89%**

**11%**

**17%**

**38%**

**34%**

«bad\_picture»

|  |  |
| --- | --- |
| вуз | вузы-участники |

Рисунок 3.2 – Диаграмма распределения результатов тестирования студентов  
по уровням обученности

Как видно из рисунка 3.2, доля студентов направления подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза, находящихся на уровне обученности не ниже второго, составляет **89%**, а доля студентов данного направления подготовки вузов-участников на уровне обученности не ниже второго – **94%**.

На диаграмме (рисунок 3.3) темным столбиком отмечен результат по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго» для направления подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза на фоне вузов-участников, реализующих данное направление подготовки (в рамках ФЭПО-34).

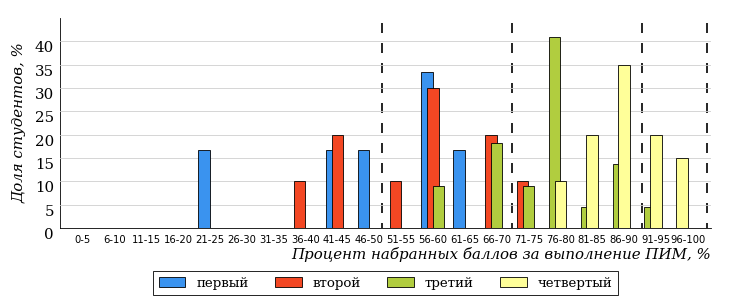
  
Рисунок 3.3 – Диаграмма ранжирования вузов-участников   
по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго»

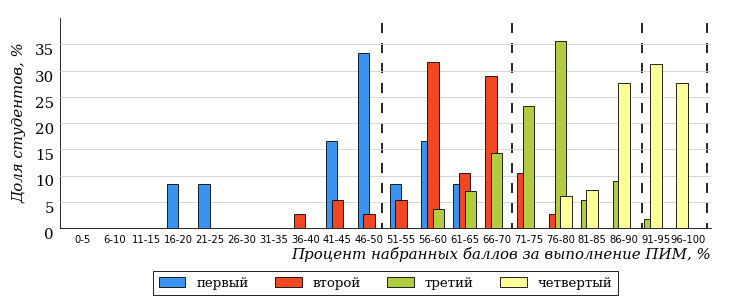
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Фон вузов-участников не приводится, если их количество по данному направлению подготовки не превышает 5.

На рисунке 3.3 красной линией показан критерий оценки результатов обучения «60% студентов на уровне обученности не ниже второго».

На диаграмме (рисунок 3.4) представлено распределение студентов вуза направления подготовки «Математика и компьютерные науки» по уровням обученности в соответствии с процентом набранных баллов по результатам выполнения ПИМ.

  
Рисунок 3.4 – Распределение результатов тестирования студентов вуза  
по уровням обученности в соответствии с процентом набранных баллов  
за выполнение ПИМ

  
Рисунок 3.5 – Распределение результатов тестирования студентов вузов-участников  
по уровням обученности в соответствии с процентом набранных баллов  
за выполнение ПИМ

Диаграммы (рисунки 3.4 и 3.5) позволяют провести экспресс-оценку результатов тестирования студентов направления подготовки вуза: сопоставить набранные баллы за выполнение ПИМ с уровнем обученности, а также провести сравнение результатов тестирования студентов вуза по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки» с результатами по данным показателям этого же направления подготовки вузов-участников

На оси абсцисс показан процент набранных баллов за выполнение ПИМ и выделена интервальная шкала по данному показателю: [0%; 50%),  
[50%; 70%), [70%; 90%), [90%; 100%]. Столбцы различного цвета указывают на долю студентов, находящихся соответственно на первом, втором, третьем и четвертом уровнях обученности.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Предложенная шкала носит рекомендательный характер и может быть использована как дополнение к построению общего рейтинга результатов тестирования.

В таблице 3.1 представлена развернутая информация о доле студентов, находящихся на различных уровнях обученности по дисциплинам, по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников.

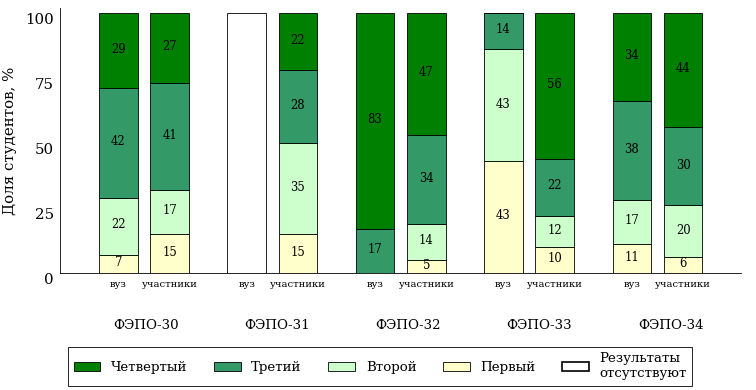
Таблица 3.1 – Результаты обучения студентов вуза и вузов-участников

| **Дисциплина** | **Количество сеансов тестирования** | **Доля студентов, находящихся на уровне обученности** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **не ниже второго** | | **не ниже третьего** | | **не ниже четвертого** | |
| **вуз** | **участники** | **вуз** | **участники** | **вуз** | **участники** |
| История | 22 | 77% | 86% | 64% | 74% | 41% | 57% |
| Математика (линейная алгебра и аналитическая геометрия) | 28 | 96% | 93% | 71% | 69% | 18% | 17% |
| Философия | 8 | 100% | 100% | 100% | 100% | 75% | 74% |

# Мониторинг результатов обучения студентов в рамках ФЭПО-30 – ФЭПО-34

## Мониторинг результатов обучения студентов вуза и вузов-участников, обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Распределение студентов направления подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников ФЭПО по уровням обученности представлено на диаграмме (рисунок 4.1).

  
Рисунок 4.1 – Диаграмма распределения результатов обучения студентов вуза  
и вузов-участников по уровням обученности

Процент студентов направления подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников, находящихся на уровне обученности не ниже второго, для ФЭПО-30 – ФЭПО-34 приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Мониторинг результатов обучения студентов вуза и вузов-участников

| **Период проведения** | **Этап проекта** | **Доля студентов на уровне обученности не ниже второго (вуз)** | **Доля студентов на уровне обученности не ниже второго (вузы-участники)** |
| --- | --- | --- | --- |
| октябрь 2019 –  февраль 2020 | ФЭПО-30 | 93% | 85% |
| март –  сентябрь 2020 | ФЭПО-31 |  | 85% |
| октябрь 2020 –  февраль 2021 | ФЭПО-32 | 100% | 95% |
| март –  июль 2021 | ФЭПО-33 | 57% | 90% |
| октябрь 2021 –  февраль 2022 | ФЭПО-34 | 89% | 94% |

Мониторинг результатов обучения студентов направления подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников по дисциплинам представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Мониторинг результатов обучения студентов вуза и вузов-участников по дисциплинам

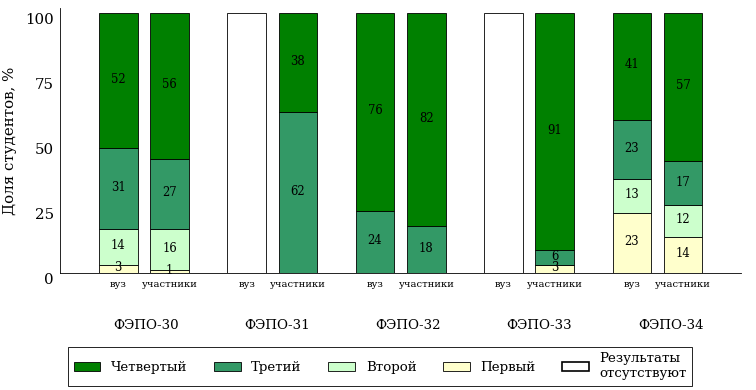
| **Дисциплина** | **Доля студентов на уровне обученности не ниже второго** | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ФЭПО-30** | | **ФЭПО-31** | | **ФЭПО-32** | | **ФЭПО-33** | | **ФЭПО-34** | |
| **вуз** | **участ-ники** | **вуз** | **участ-ники** | **вуз** | **участ-ники** | **вуз** | **участ-ники** | **вуз** | **участ-ники** |
| История | 97% | 99% | - | 100% | 100% | 100% | - | 97% | 77% | 86% |
| Математика (линейная алгебра и аналитическая геометрия) | 90% | 92% | - | 79% | 100% | 95% | - | 93% | 97% | 93% |
| Теория вероятностей и математическая статистика | - | 96% | - | 100% | - | 89% | 57% | 81% | - | - |
| Философия | - | 80% | - | 93% | - | 100% | - | - | 100% | 100% |

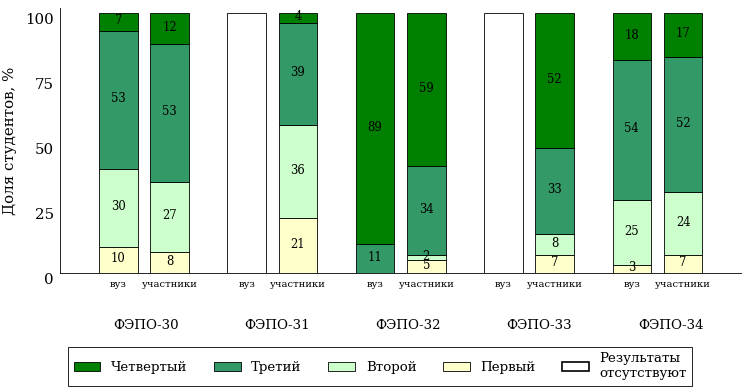
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

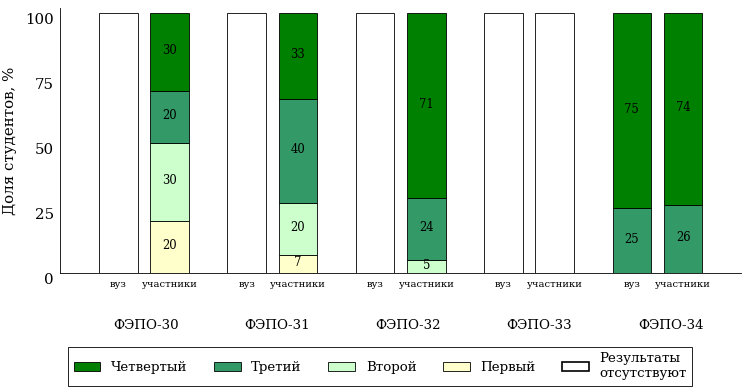
1. В таблице красным цветом выделена доля студентов на уровне обученности  
   не ниже второго, составляющая меньше 60%.

## Мониторинг результатов обучения студентов направления подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников по дисциплинам

Сравнение результатов обучения студентов направления подготовки «Математика и компьютерные науки» вуза и вузов-участников по дисциплинам представлено на диаграммах (рисунки 4.2-4.4).

***Дисциплина «История»***  
Рисунок 4.1 – Диаграмма распределения студентов вуза  
и вузов-участников по уровням обученности

***Дисциплина «Математика (линейная алгебра и аналитическая геометрия)»***  
Рисунок 4.2 – Диаграмма распределения студентов вуза  
и вузов-участников по уровням обученности

***Дисциплина «Философия»***  
Рисунок 4.3 – Диаграмма распределения студентов вуза  
и вузов-участников по уровням обученности

# Приложение. Формы представления результатов тестирования студентов

Обращаем Ваше внимание на то, что данное приложение содержит примеры графических форм для анализа результатов тестирования. ***Данные примеры не относятся к результатам тестирования студентов Вашего вуза (ссуза).***

Для оценки качества подготовки студентов результаты тестирования представлены в формах, удобных для принятия организационных и методических решений:

* диаграмма распределения результатов тестирования студентов по уровням обученности («лестница Беспалько»);
* диаграмма ранжирования ООП вузов (ссузов) – участников по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго»;
* диаграмма распределения результатов обучения студентов за пять последовательных этапов ФЭПО;
* гистограмма плотности распределения результатов тестирования студентов;
* круговая диаграмма распределения результатов обучения студентов;
* гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий

блока ПИМ по дисциплине;

* карта коэффициентов решаемости заданий по темам первого блока ПИМ по дисциплине;
* диаграмма результатов выполнения заданий второго и третьего блоков ПИМ по дисциплине.

*Диаграмма распределения результатов тестирования студентов по уровням обученности («лестница Беспалько»)* позволяет оценить распределение результатов для данной группы тестируемых по уровням обученности и провести сравнение с аналогичными результатами участников ФЭПО. После диаграммы (рисунок 1) приводится информация о значении процента студентов, находящихся на уровне обученности не ниже второго как для выборки студентов вуза (ссуза), так и для выборки студентов вузов (ссузов) – участников в рамках текущего этапа ФЭПО).



**13%**

**25%**

**34%**

**28%**

**7%**

**87%**

**93%**

**24%**

**41%**

**28%**

«bad\_picture»

|  |  |
| --- | --- |
| вуз | вузы-участники |

Рисунок 1 – Диаграмма распределения результатов тестирования студентов  
по уровням обученности

*Диаграмма ранжирования ООП вузов (ссузов) – участников по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго»* позволяет сравнить результаты обучения студентов образовательной программы с результатами студентов аналогичных программ других образовательных организаций – участников ФЭПО и определить на общем фоне место вуза (ссуза) по данному показателю. На диаграмме (рисунок 2) красной линией показан критерий оценки результатов обучения «60% студентов на уровне обученности не ниже второго», темным столбиком отмечен результат по этому показателю для направления подготовки вуза на фоне вузов – участников ФЭПО, реализующих данное направление подготовки.



Рисунок 2 – Диаграмма ранжирования ООП вузов-участников  
по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго»

*Диаграмма распределения результатов обучения студентов за пять последовательных этапов ФЭПО* позволяет мониторить результаты обучения студентов по вузу в целом, по направлению подготовки (специальности), по дисциплине и провести сравнение с аналогичными результатами (рисунок 3).



Рисунок 3 – Диаграмма распределения результатов обучения студентов  
за пять последовательных этапов ФЭПО

*Гистограмма плотности распределения результатов тестирования студентов* используется для характеристики плотности распределения данных по проценту набранных баллов за выполнение ПИМ. Каждый столбик на диаграмме (рисунок 4) показывает долю студентов, результаты которых лежат в данном 5-процентном интервале. По гистограмме определяется характер распределения результатов для данной группы тестируемых и могут быть выделены подгруппы студентов с различным качеством подготовки. Согласно предложенной модели оценки качества подготовки студентов гистограмма должна быть смещена в сторону более высоких процентов за выполнение ПИМ. Столбцы разного цвета характеризуют результаты образовательной организации и аналогичные результаты участников ФЭПО, что позволяет провести сравнение по проценту набранных баллов за выполнение ПИМ.



Рисунок 4 – Гистограмма плотности распределения результатов тестирования студентов  
с наложением на общий результат участников

Гистограмму плотности распределения результатов тестирования студентов (рисунок 5) можно использовать для проведения экспресс-оценки результатов тестирования студентов вуза (ссуза), позволяющей сравнить набранные баллы за выполнение ПИМ с соответствующим уровнем обученности. По данному показателю предложена интервальная шкала: [0%; 50%), [50%; 70%), [70%; 90%), [90%; 100%]. Столбцы различного цвета указывают на долю студентов, находящихся соответственно на первом, втором, третьем и четвертом уровнях обученности.



Рисунок 5 – Гистограмма плотности распределения результатов тестирования студентов  
вуза (ссуза) по уровням обученности в соответствии с процентом набранных баллов  
за выполнение ПИМ

В приведенных материалах использованы формы представления результатов тестирования студентов, удобные для принятия решений на различных уровнях управления учебным процессом в образовательной организации.

Результаты тестирования студентов обработаны  
в Научно-исследовательском институте   
мониторинга качества образования.

По представленным аналитическим материалам   
ждем Ваших предложений и замечаний   
по адресу:

424002, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Я. Эшпая, д. 155.

Телефоны: +7 (8362) 64-16-88; +7 (8362) 42-24-68.

E-mail: nii.mko@gmail.com.

Web-ресурс:

www.i-exam.ru.