

Филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский  
государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в  
г. Новокузнецке (программы СПО)

**Педагогический анализ / мониторинг  
результатов Федерального интернет-экзамена  
в сфере профессионального образования**

**Дисциплина «Материаловедение»**



**октябрь 2024 – февраль 2025**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

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

## Введение

«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 в ФЭПО реализована технология независимой оценки результатов обучения студентов на основе компетентностного подхода.

В рамках компетентностного подхода ФЭПО предложена уровневая модель педагогических измерительных материалов и модель оценки результатов обучения студентов.

Представленный в данной книге педагогический анализ/мониторинг по результатам ФЭПО в рамках компетентностного подхода предназначен *для заведующих кафедрами, профессорско-преподавательского состава образовательной организации* и отражает информацию о результатах тестирования по дисциплине студентов, обучающихся по различным специальностям, реализующим федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС).

*В первом разделе* отражены количественные показатели участия в ФЭПО по дисциплине «Материаловедение».

*Во втором разделе* приведена модель оценки результатов обучения, используемая в рамках компетентностного подхода ФЭПО, и представлены результаты тестирования по дисциплине «Материаловедение» студентов данной образовательной организации и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО).

*В третьем разделе* показана структура содержания педагогических измерительных материалов по дисциплине «Материаловедение», и проведен анализ результатов тестирования по данным структурам студентов различных специальностей.

В приложениях описана модель педагогических измерительных материалов, характеристика уровней обученности (результатов обучения) по дисциплине «Материаловедение», а также формы представления результатов тестирования, используемые в данном отчете.

# 1. Показатели участия в ФЭПО-36 – ФЭПО-40 по дисциплине «Материаловедение»

## 1.1. Количественные показатели участия студентов образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО)

Количество сеансов тестирования по дисциплине «Материаловедение» студентов образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), принявших участие в ФЭПО-36 – ФЭПО-40, отражено на диаграмме (рисунок 1.1) и в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Количественные показатели участия в ФЭПО

Период проведения	Этап	Количество образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО)	Количество сеансов тестирования
октябрь 2022 – февраль 2023	ФЭПО-36	34	1271
март – июль 2023	ФЭПО-37	27	1003
октябрь 2023 – февраль 2024	ФЭПО-38	32	1408
март – июль 2024	ФЭПО-39	19	1002
октябрь 2024 – февраль 2025	ФЭПО-40	24	1290

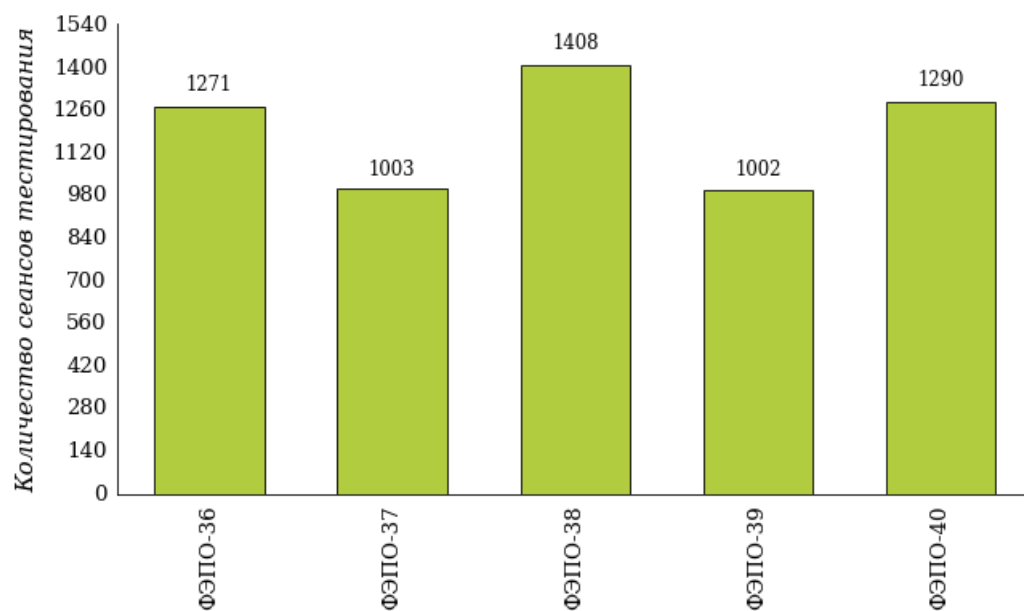


Рисунок 1.1 – Динамика сеансов тестирования студентов образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по дисциплине «Материаловедение»

## 1.2. Количественные показатели участия студентов вуза (программы СПО)

Количество сеансов тестирования по дисциплине «Материаловедение» студентов вуза (программы СПО), принявших участие в ФЭПО-36 – ФЭПО-40, отражено на диаграмме (рисунок 1.2) и в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Количественные показатели участия в ФЭПО студентов вуза (программы СПО)

Период проведения	Этап	Количество специальностей	Количество сеансов тестирования
октябрь 2022 – февраль 2023	ФЭПО-36	0	0
март – июль 2023	ФЭПО-37	0	0
октябрь 2023 – февраль 2024	ФЭПО-38	2	30
март – июль 2024	ФЭПО-39	0	0
октябрь 2024 – февраль 2025	ФЭПО-40	2	40

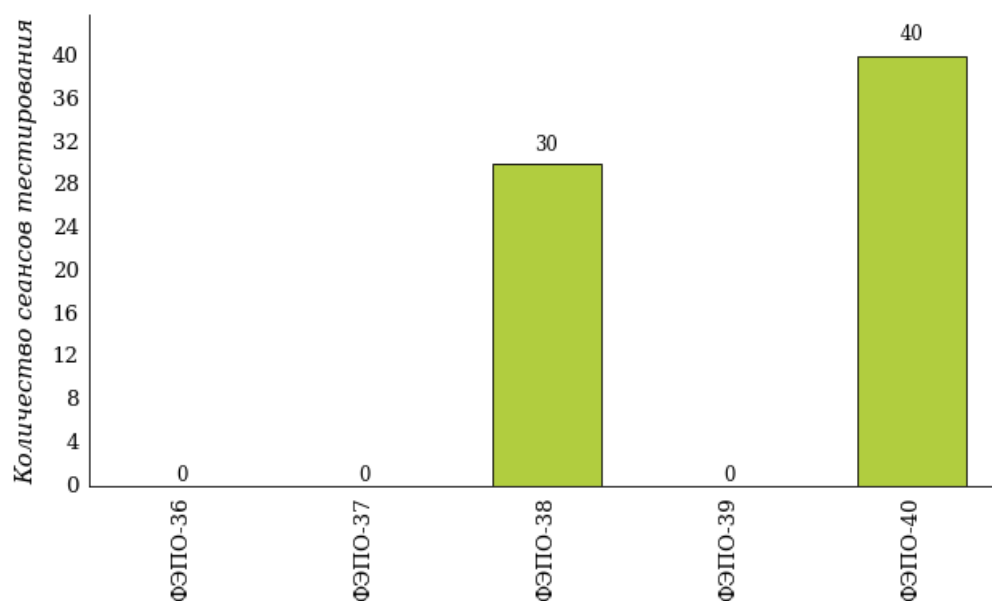


Рисунок 1.2 – Динамика сеансов тестирования по дисциплине «Материаловедение» студентов вуза (программы СПО)

## 2. Результаты обучения студентов по дисциплине «Материаловедение»

### 2.1. 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 для формирования 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 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 специальности 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 специальности	Процент студентов на уровне обученности не ниже второго	60% студентов на уровне обученности не ниже второго



## 2.2. Результаты тестирования студентов вуза (программы СПО) и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по итогам ФЭПО-40

В разделе представлена информация о результатах тестирования студентов по двум показателям:

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

Результаты тестирования студентов вуза (программы СПО) и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по дисциплине «Материаловедение» по показателю «Доля студентов по проценту набранных баллов за выполнение ПИМ» представлены на рисунке 2.2.

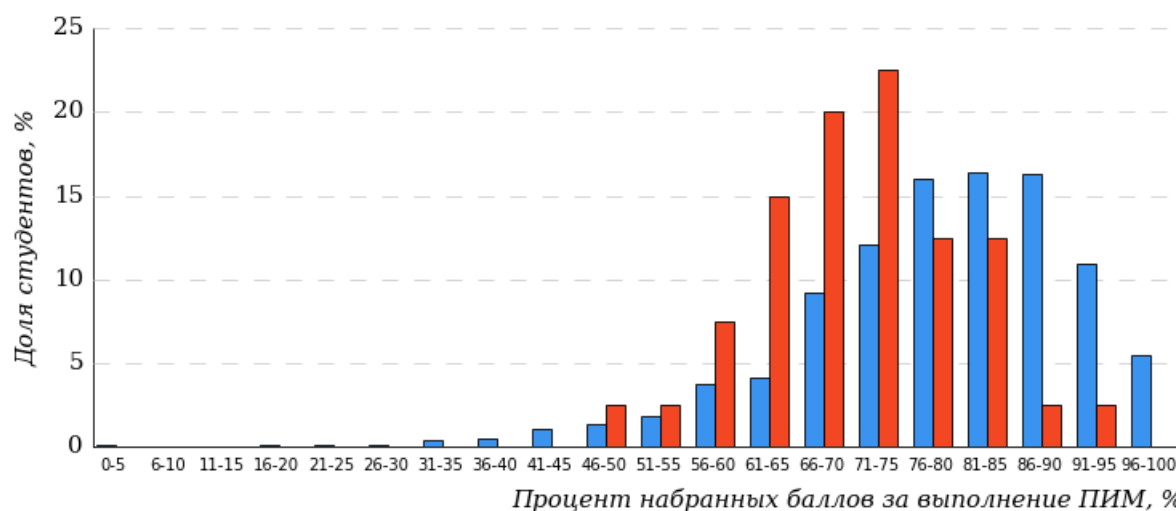


Рисунок 2.2 – Распределение результатов тестирования студентов вуза (программы СПО) с наложением на общий результат образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по данной дисциплине

Распределение результатов тестирования по дисциплине «Материаловедение» студентов вуза (программы СПО) и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго» в соответствии с предложенной моделью оценки результатов обучения показано на рисунке 2.3.

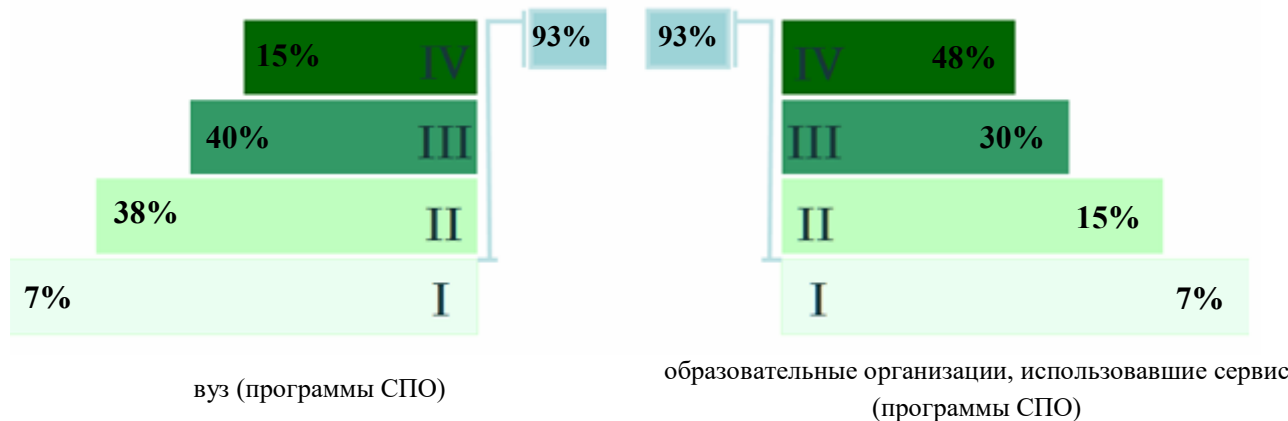


Рисунок 2.3 – Диаграмма распределения результатов тестирования студентов

Как видно из рисунка 2.3, по дисциплине «Материаловедение» доля студентов вуза (программы СПО) на уровне обученности не ниже второго составляет **93%**, а доля студентов образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), на уровне обученности не ниже второго – **93%**.

На диаграмме (рисунок 2.4) представлено распределение студентов вуза (программы СПО) по уровням обученности в соответствии с процентом набранных баллов по результатам выполнения ПИМ по дисциплине «Материаловедение».

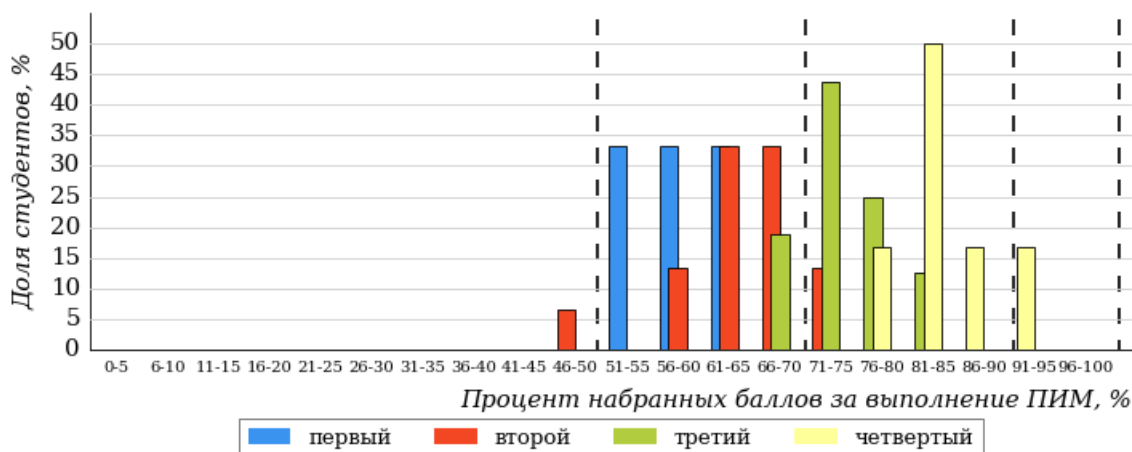


Рисунок 2.4 – Распределение результатов тестирования студентов вуза (программы СПО) по уровню обученности в соответствии с процентом набранных баллов за выполнение ПИМ

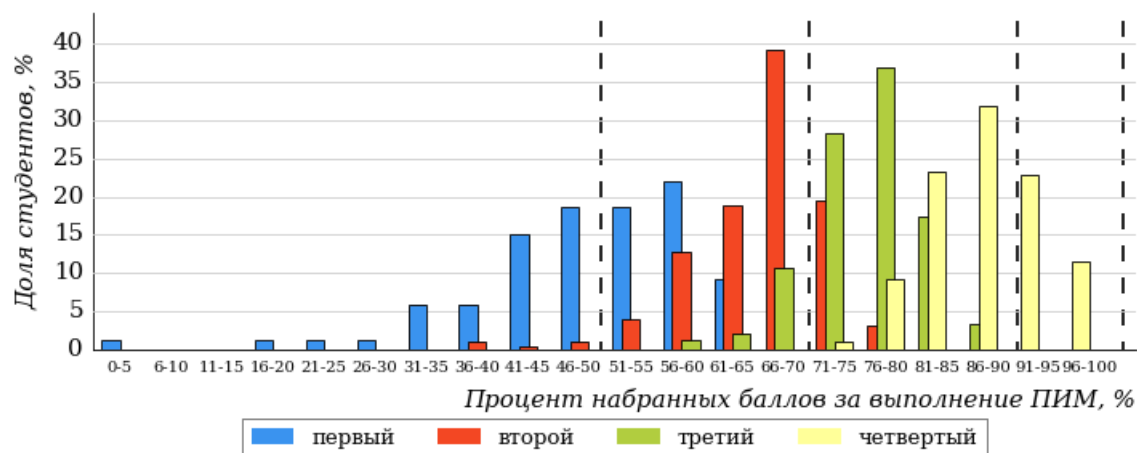


Рисунок 2.5 – Распределение результатов тестирования студентов образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по уровню обученности в соответствии с процентом набранных баллов за выполнение ПИМ

Диаграммы (рисунки 2.4 и 2.5) позволяют провести экспресс-оценку результатов тестирования студентов вуза (программы СПО) по дисциплине «Материаловедение»: сопоставить набранные баллы за выполнение ПИМ с уровнем обученности, а также провести сравнение результатов тестирования студентов вуза (программы СПО) с результатами по данным показателям образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО).

На оси абсцисс показан процент набранных баллов за выполнение ПИМ по дисциплине «Материаловедение» 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 по дисциплине.

В таблице 2.3 представлены результаты обучения студентов вуза (программы СПО) и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по дисциплине «Материаловедение». Для выборки студентов вуза (программы СПО) по отдельным специальностям указан процент студентов на каждом из уровней обученности, и приведен процент студентов на уровне обученности не ниже второго.

Таблица 2.3 – Результаты обучения студентов вуза (программы СПО) по дисциплине «Материаловедение» (ФЭПО-40)

Шифр специальности	Наименование	Вуз (программы СПО)					Процент студентов на уровне обученности не ниже второго	Выполнение критерия
		Количество студентов	Процент студентов, находящихся на уровне обученности					
			первый	второй	третий	четвертый		
23.02.07	Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей	24	3%	38%	38%	21%	97%	+
27.02.07	Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)	16	12%	38%	44%	6%	88%	+

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

В таблице красным цветом выделена доля студентов на уровне обученности не ниже второго, составляющая меньше 60%. Знаком «\*» отмечены результаты для выборки студентов менее 10 человек.

### 2.3. Мониторинг результатов тестирования студентов вуза (программы СПО) и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО)

На диаграмме (рисунок 2.6) показано распределение студентов вуза (программы СПО) и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по уровням обученности по дисциплине «Материаловедение».

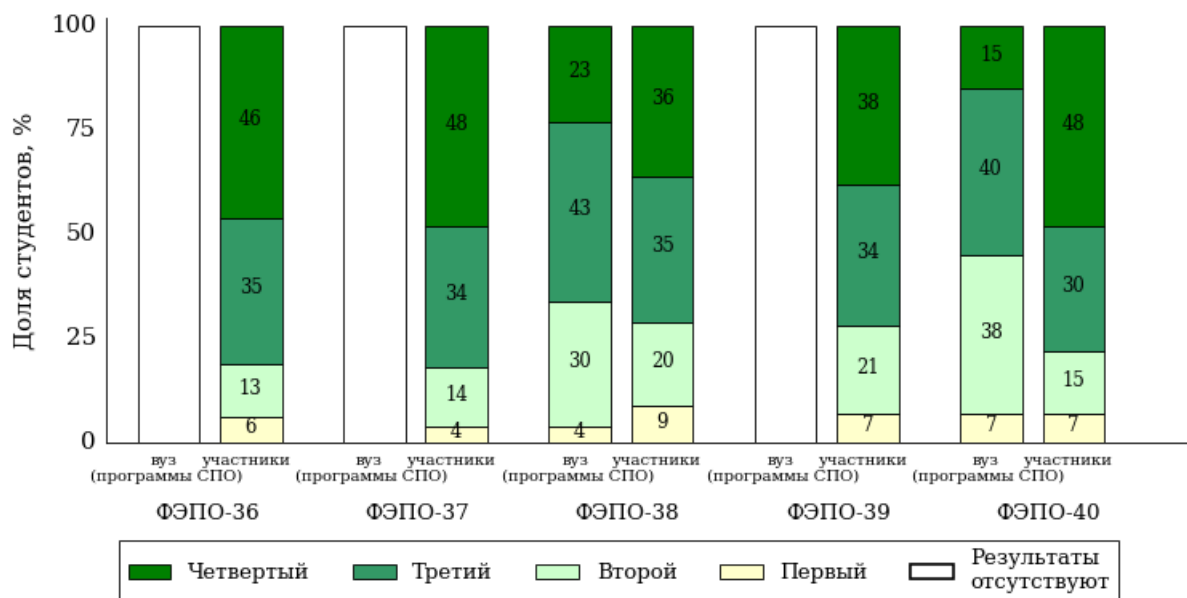


Рисунок 2.6 – Диаграмма распределения студентов вуза (программы СПО) и образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО), по уровням обученности

В соответствии с моделью оценки результатов обучения процент студентов вуза (программы СПО) на уровне обученности не ниже второго составляет 96% (ФЭПО-38) и 93% (ФЭПО-40), а для образовательных организаций, использовавших сервис (программы СПО) – 91% (ФЭПО-38) и 93% (ФЭПО-40) соответственно.

### 3. Содержательный анализ результатов тестирования студентов по дисциплине «Материаловедение»

#### 3.1. Конструирование структуры содержания педагогических измерительных материалов по дисциплине «Материаловедение»

В рамках компетентного подхода ФЭПО реализован конструктор содержания ПИМ, позволяющий преподавателю сформировать структуру ПИМ на основе выбранного объема трудоемкости путем включения/исключения отдельных тем и модулей дисциплины, либо воспользоваться предложенной «жесткой» структурой ПИМ.

Обобщенная структура содержания ПИМ включает расширенное количество тем и разделов дисциплины «Материаловедение» с целью предоставления преподавателям возможности выбора и самостоятельного конструирования ПИМ, исходя из особенностей рабочей программы, реализуемой в вузе (программы СПО по данной дисциплине). Обобщенная структура содержания ПИМ по дисциплине «Материаловедение» представлена на сайте и в личном кабинете преподавателя в разделе «План тестирования».

#### 3.2. Структура содержания и анализ результатов тестирования студентов по отдельным специальностям

##### 3.2.1. Специальность 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Группа: ТАТ-231.3

В таблице 3.1 представлена структура ПИМ по дисциплине «Материаловедение» для студентов вуза (программы СПО) по специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» (группа ТАТ-231.3).

Таблица 3.1 – Структура содержания ПИМ

Содержание ПИМ	Номер задания ПИМ
<i>Объем трудоемкости: 40-100 часов</i>	
<b>Блок 1. Тематическое наполнение ПИМ</b>	
Классификация металлов и сплавов	1
Свойства металлов и сплавов	2
Чугуны, углеродистые и легированные стали: виды, применение, маркировка, производство	3
Основы термообработки металлов	4
Технологические свойства металлов и сплавов	5
Литейное производство	6
Обработка металлов давлением	7

Сварка и резка металлов	8
Термическая обработка	9
Виды композиционных материалов	10
Классификация и марки конструкционных материалов	11
Назначение и применение конструкционных материалов, принцип их выбора	12
<b>Блок 2. Модульное наполнение ПИМ</b>	
Основы строение и свойства металлов	13
Металлы и сплавы	14
Технология обработки металлов и сплавов	15
Виды обработки металлов и сплавов	16
Неметаллические материалы	17
Конструкционные материалы	18
<b>Блок 3. Кейс-наполнение ПИМ</b>	
Кейс 1	
Подзадача 1	19.1
Подзадача 2	19.2
Подзадача 3	19.3
Кейс 2	
Подзадача 1	20.1
Подзадача 2	20.2
Подзадача 3	20.3
Кейс 3	
Подзадача 1	21.1
Подзадача 2	21.2
Подзадача 3	21.3

Распределение студентов по итогам выполнения заданий блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» представлено на диаграмме (рисунок 3.1).

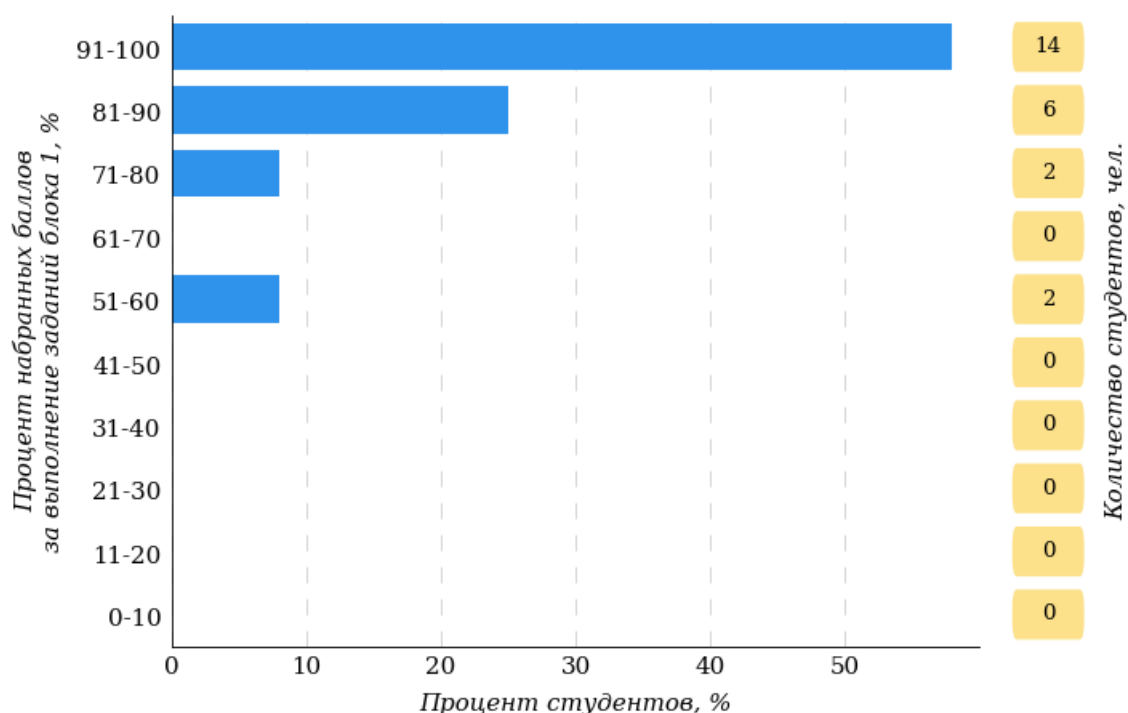


Рисунок 3.1 – Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

На рисунке 3.2 представлена карта коэффициентов решаемости заданий блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение».

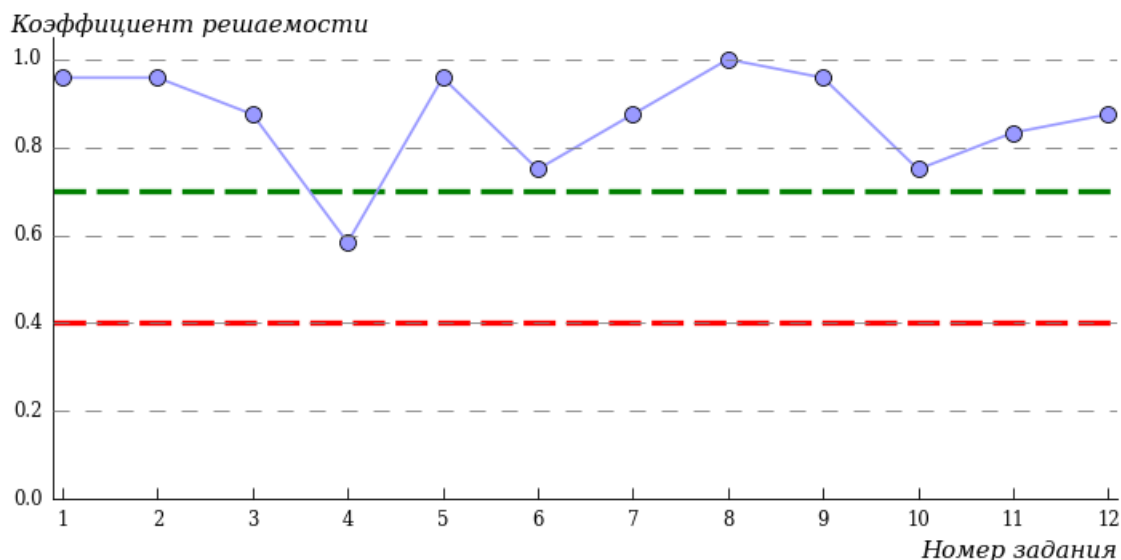


Рисунок 3.2 – Карта коэффициентов решаемости заданий по темам блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

Карта коэффициентов решаемости заданий показывает, что студенты данной выборки

**на достаточном** уровне выполнили следующие задания:

*№4 «Основы термообработки металлов»*

**на высоком** уровне выполнили следующие задания:

*№1 «Классификация металлов и сплавов»*

*№2 «Свойства металлов и сплавов»*

*№3 «Чугуны, углеродистые и легированные стали: виды, применение, маркировка, производство»*

*№5 «Технологические свойства металлов и сплавов»*

*№6 «Литейное производство»*

*№7 «Обработка металлов давлением»*

*№8 «Сварка и резка металлов»*

*№9 «Термическая обработка»*

*№10 «Виды композиционных материалов»*

*№11 «Классификация и марки конструкционных материалов»*

*№12 «Назначение и применение конструкционных материалов, принцип их выбора»*

Распределение студентов по результатам выполнения заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» представлено на диаграмме (рисунок 3.3).



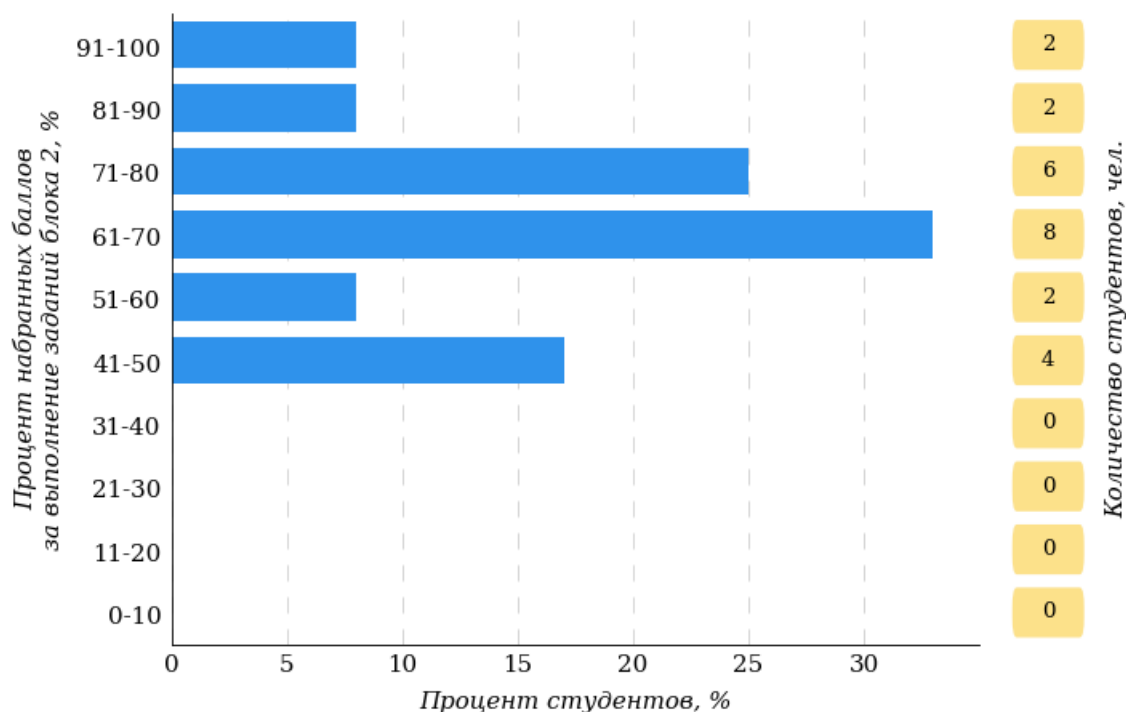


Рисунок 3.3 – Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

На рисунке 3.4 отображены результаты выполнения заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» выборкой студентов.

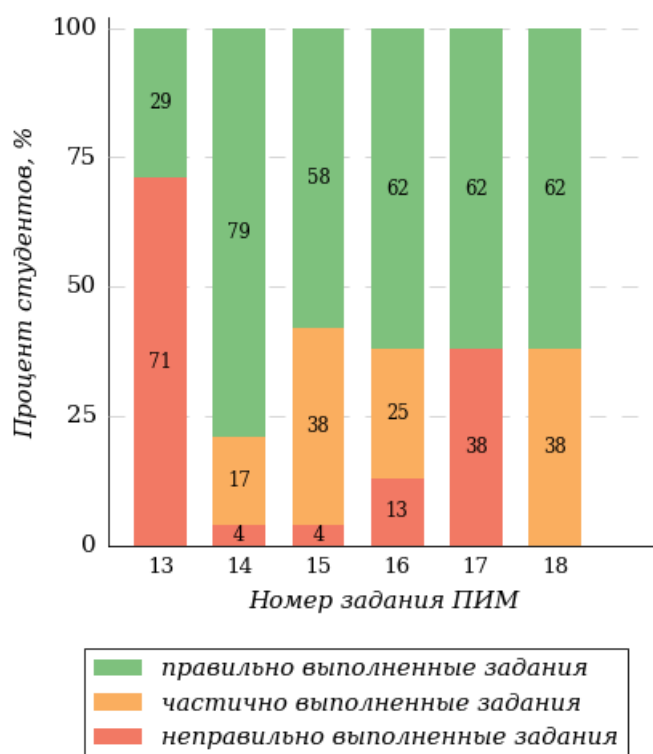


Рисунок 3.4 – Диаграмма результатов выполнения студентами заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

Распределение студентов по результатам выполнения заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» представлено на диаграмме (рисунок 3.5).

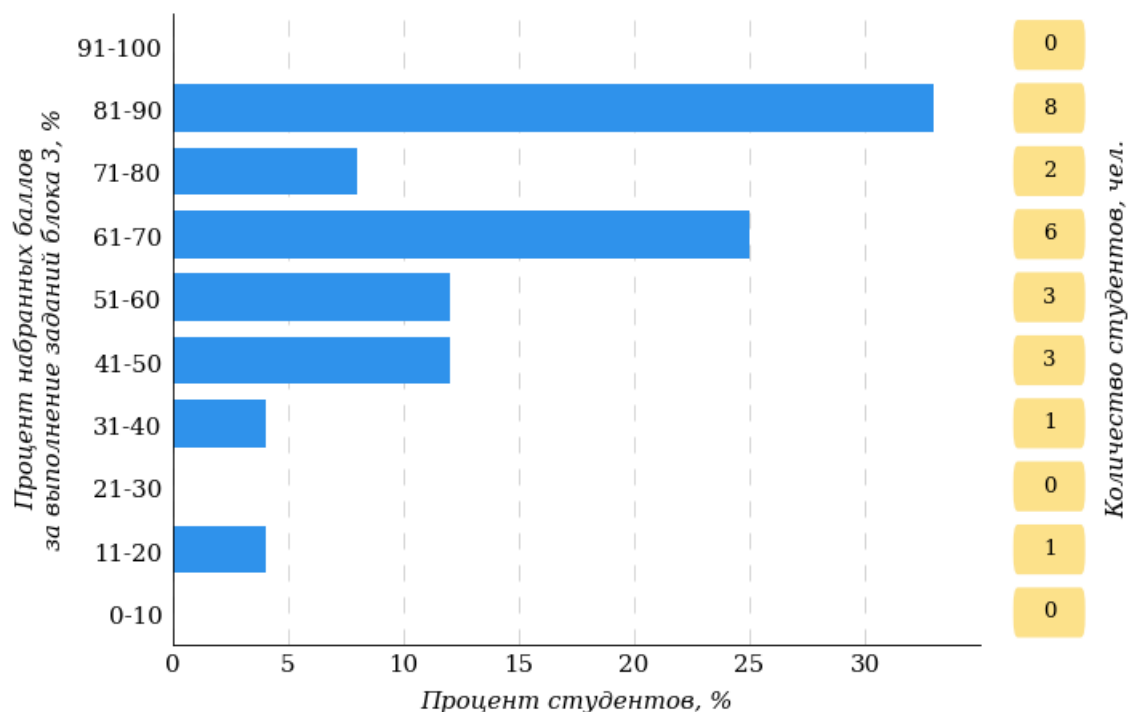


Рисунок 3.5 – Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

На рисунке 3.6 отображены результаты решения заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» выборкой студентов.

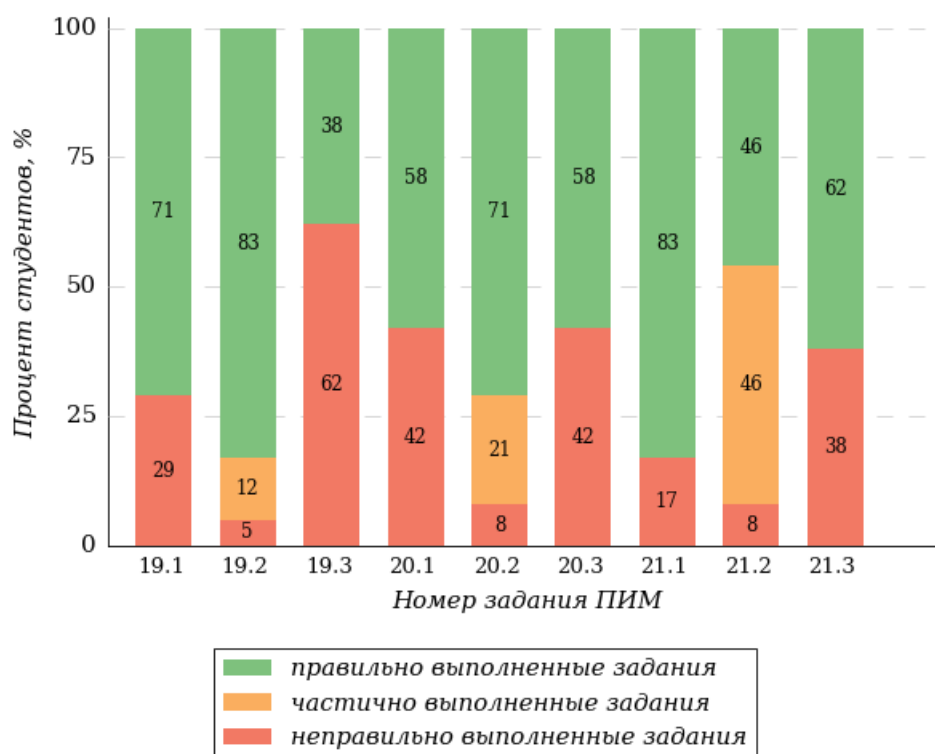


Рисунок 3.6 – Диаграмма результатов выполнения студентами заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

Распределение студентов специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» вуза (программы СПО) по

уровням обученности на основе результатов ФЭПО-40 показано на диаграмме (рисунок 3.7).

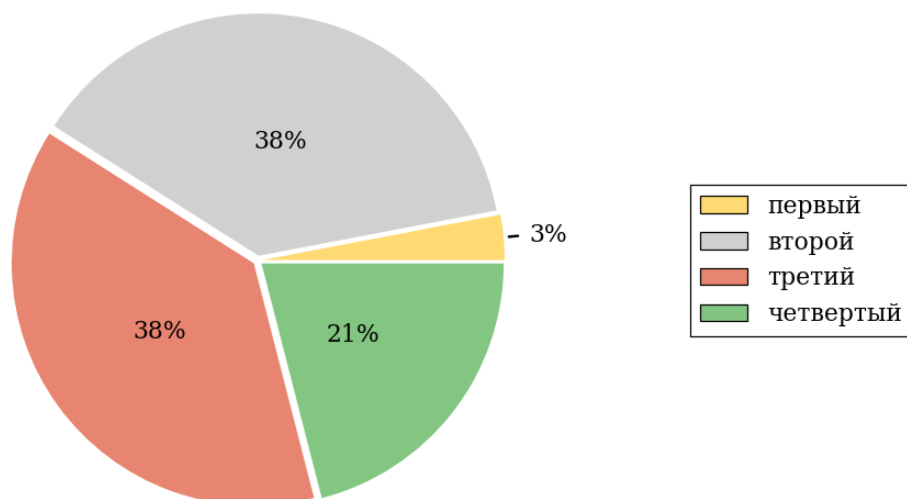


Рисунок 3.7 – Круговая диаграмма распределения результатов обучения студентов по уровням обученности

В соответствии с моделью оценки результатов обучения процент студентов специальности «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» вуза (программы СПО) на уровне обученности не ниже второго (по дисциплине «Материаловедение») составляет 97%.

### 3.2.2. Специальность 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»

Группа: УКТ-231.3

В таблице 3.2 представлена структура ПИМ по дисциплине «Материаловедение» для студентов вуза (программы СПО) по специальности «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» (группа УКТ-231.3).

Таблица 3.2 – Структура содержания ПИМ

Содержание ПИМ	Номер задания ПИМ
<i>Объем трудоемкости: 40-100 часов</i>	
<b>Блок 1. Тематическое наполнение ПИМ</b>	
Классификация металлов и сплавов	1
Свойства металлов и сплавов	2
Чугуны, углеродистые и легированные стали: виды, применение, маркировка, производство	3
Основы термообработки металлов	4
Технологические свойства металлов и сплавов	5
Литейное производство	6

Обработка металлов давлением	7
Сварка и резка металлов	8
Термическая обработка	9
Виды композиционных материалов	10
Классификация и марки конструкционных материалов	11
Назначение и применение конструкционных материалов, принцип их выбора	12
<b>Блок 2. Модульное наполнение ПИМ</b>	
Основы строения и свойства металлов	13
Металлы и сплавы	14
Технология обработки металлов и сплавов	15
Виды обработки металлов и сплавов	16
Неметаллические материалы	17
Конструкционные материалы	18
<b>Блок 3. Кейс-наполнение ПИМ</b>	
Кейс 1	
Подзадача 1	19.1
Подзадача 2	19.2
Подзадача 3	19.3
Кейс 2	
Подзадача 1	20.1
Подзадача 2	20.2
Подзадача 3	20.3
Кейс 3	
Подзадача 1	21.1
Подзадача 2	21.2
Подзадача 3	21.3

Распределение студентов по итогам выполнения заданий блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» представлено на диаграмме (рисунок 3.8).

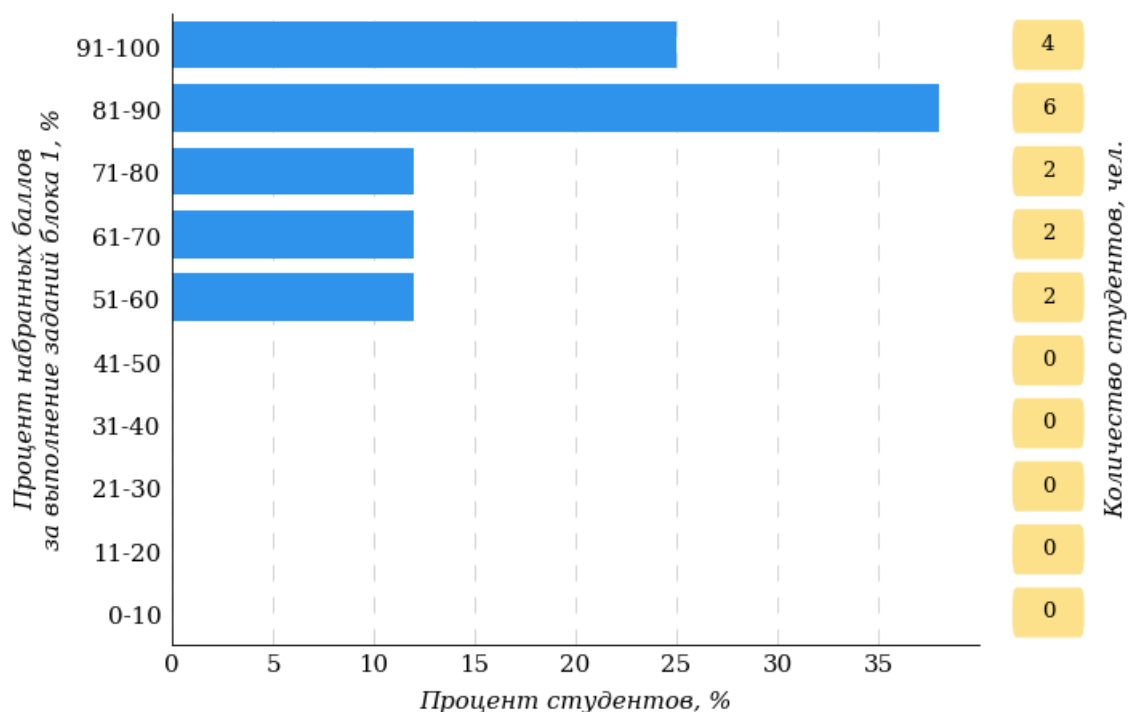


Рисунок 3.8 – Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

На рисунке 3.9 представлена карта коэффициентов решаемости заданий блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение».

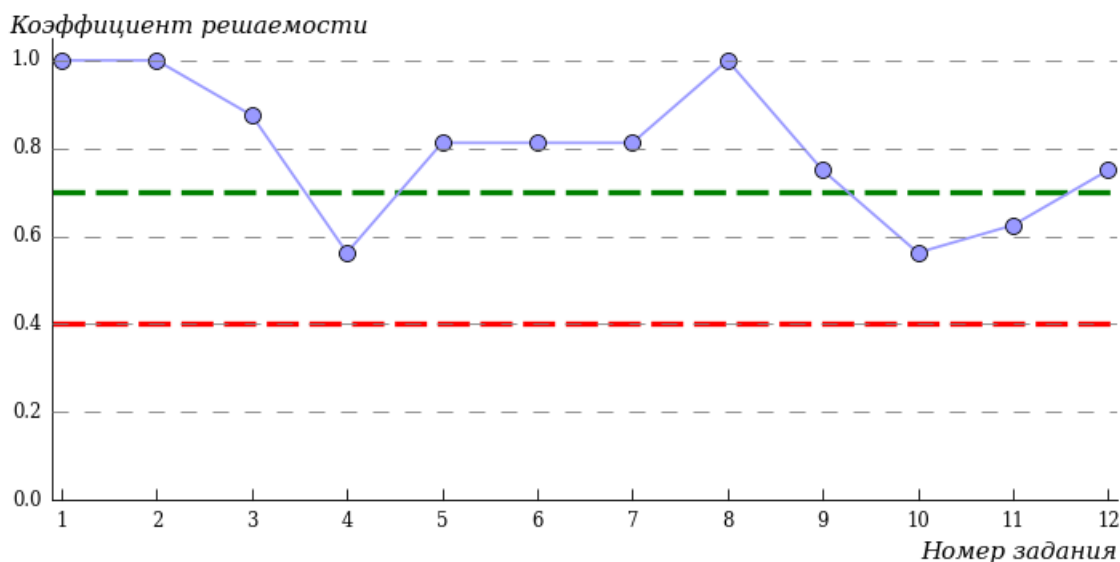


Рисунок 3.9 – Карта коэффициентов решаемости заданий по темам блока 1 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

Карта коэффициентов решаемости заданий показывает, что студенты данной выборки

**на достаточном уровне выполнили следующие задания:**

*№4 «Основы термообработки металлов»*

*№10 «Виды композиционных материалов»*

*№11 «Классификация и марки конструкционных материалов»*

на **высоком** уровне выполнили следующие задания:

№1 «Классификация металлов и сплавов»

№2 «Свойства металлов и сплавов»

№3 «Чугуны, углеродистые и легированные стали: виды, применение, маркировка, производство»

№5 «Технологические свойства металлов и сплавов»

№6 «Литейное производство»

№7 «Обработка металлов давлением»

№8 «Сварка и резка металлов»

№9 «Термическая обработка»

№12 «Назначение и применение конструкционных материалов, принцип их выбора»

Распределение студентов по результатам выполнения заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» представлено на диаграмме (рисунок 3.10).

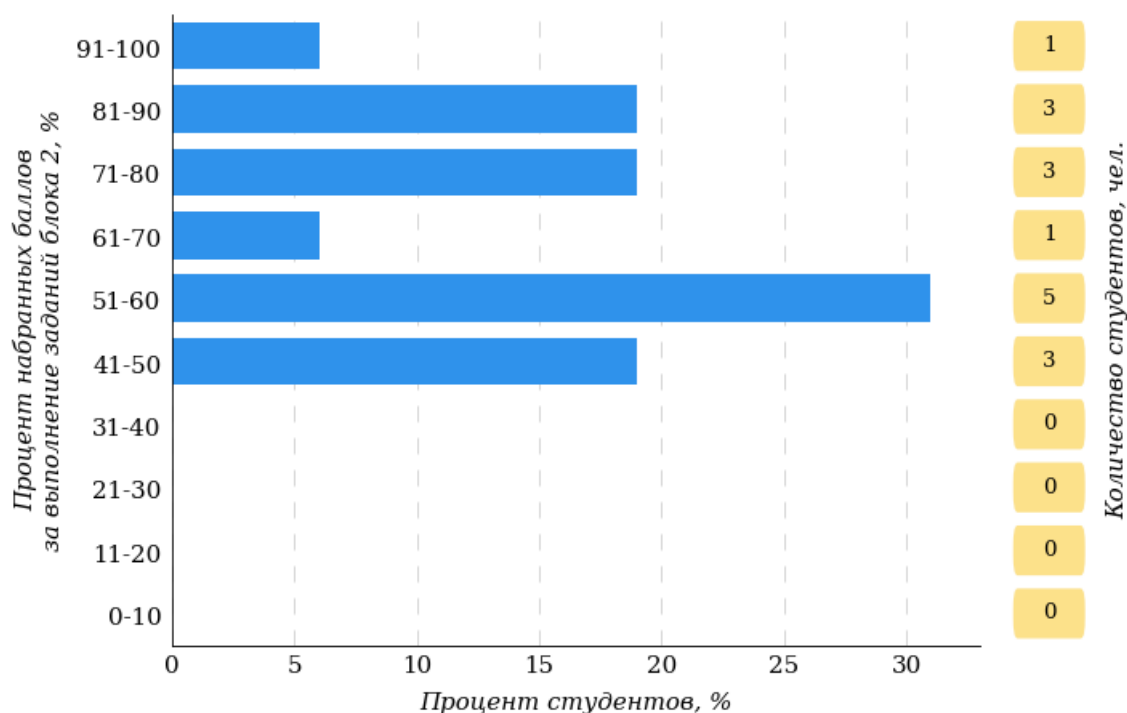


Рисунок 3.10 – Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

На рисунке 3.11 отображены результаты выполнения заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» выборкой студентов.

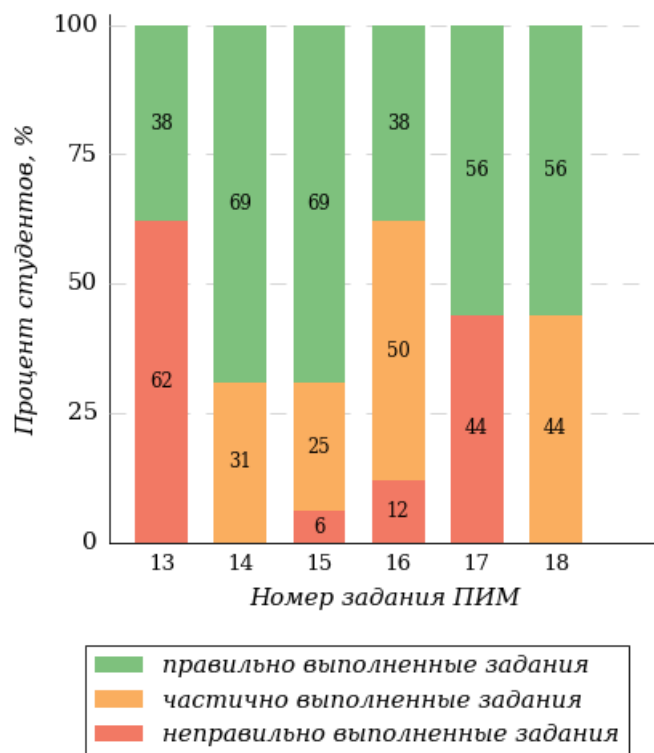


Рисунок 3.11 – Диаграмма результатов выполнения студентами заданий блока 2 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

Распределение студентов по результатам выполнения заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» представлено на диаграмме (рисунок 3.12).

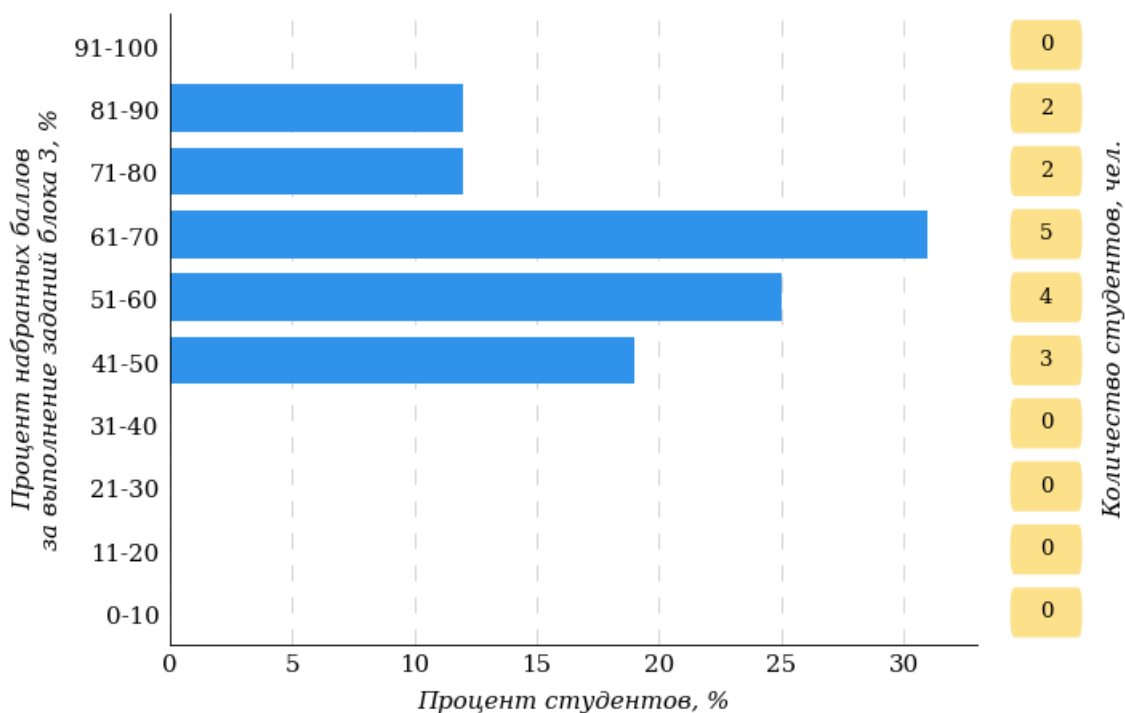


Рисунок 3.12 – Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

На рисунке 3.13 отображены результаты решения заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение» выборкой студентов.

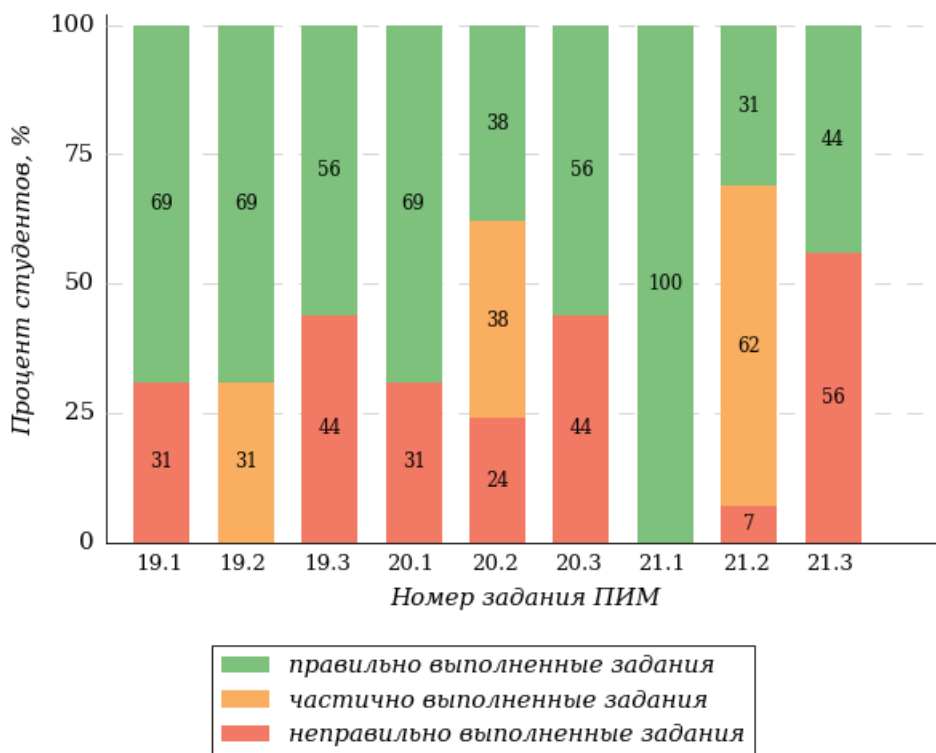


Рисунок 3.13 – Диаграмма результатов выполнения студентами заданий блока 3 ПИМ по дисциплине «Материаловедение»

Распределение студентов специальности «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)» вуза (программы СПО) по уровням обученности на основе результатов ФЭПО-40 показано на диаграмме (рисунок 3.14).

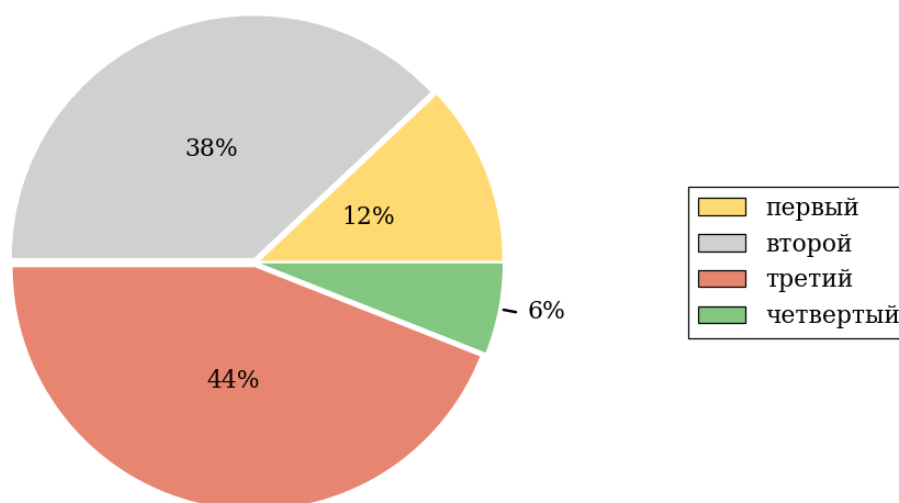


Рисунок 3.14 – Круговая диаграмма распределения результатов обучения студентов по уровням обученности

В соответствии с моделью оценки результатов обучения процент студентов специальности «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по



отраслям)» вуза (программы СПО) на уровне обученности не ниже второго (по дисциплине «Материаловедение») составляет 88%.

## Приложение 1. Модель педагогических измерительных материалов

При проведении ФЭПО в рамках компетентного подхода используется уровневая модель педагогических измерительных материалов (ПИМ), представленная в трех взаимосвязанных блоках (рис.1).

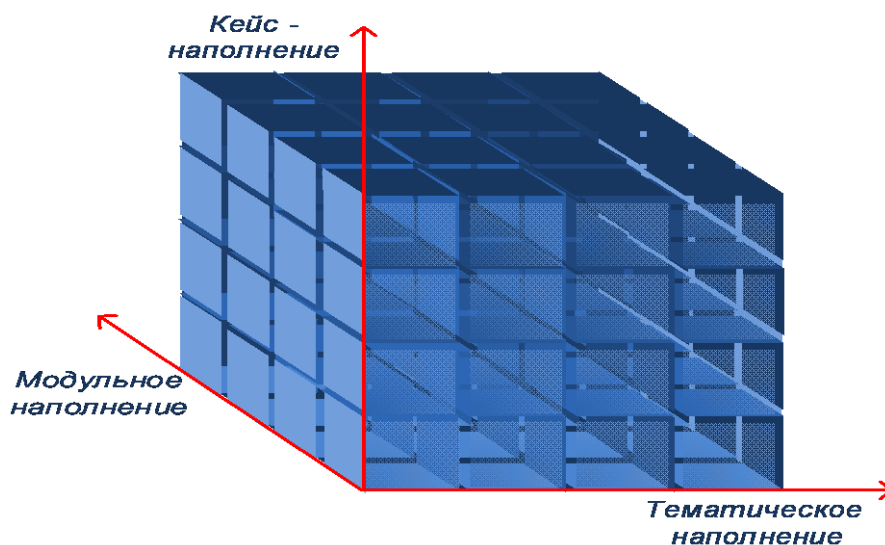


Рисунок 1 – Трехмерная структура уровневой модели ПИМ

**Первый блок (тематическое наполнение)** – задания на уровне «знать», в которых очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины. Задания этого блока выявляют в основном знаниевый компонент по дисциплине и оцениваются по бинарной шкале «правильно-неправильно».

**Второй блок (модульное наполнение)** – задания на уровне «знать» и «уметь», в которых нет явного указания на способ выполнения, и студент для их решения самостоятельно выбирает один из изученных способов. Задания данного блока позволяют оценить не только знания по дисциплине, но и умения пользоваться ими при решении стандартных, типовых задач. Результаты выполнения этого блока оцениваются с учетом частично правильно выполненных заданий.

**Третий блок (кейс-наполнение)** – задания на уровне «знать», «уметь», «владеть». Он представлен кейс-заданиями, содержание которых предполагает использование комплекса умений и навыков, для того чтобы студент мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая знания из разных дисциплин. Кейс-задание представляет собой учебное задание, состоящее из описания реальной практической ситуации и совокупности сформулированных к ней вопросов к ней. Выполнение студентом кейс-заданий требует решения поставленной проблемы (ситуации) в целом и проявления умения анализировать конкретную информацию проследить причинно-следственные связи, выделять ключевые проблемы и методы их решения. В отличие от первых двух блоков задания третьего блока носят интегральный (summative) характер и позволяют формировать нетрадиционный способ мышления, характерный и необходимый для современного человека.

## **Приложение 2. Характеристика уровней обученности по дисциплине «Материаловедение»**

### **УРОВЕНЬ 1 (первый)**

*Характеристика:* Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал отдельные знания основных вопросов по дисциплине, но не овладел системой базовых понятий дисциплины, особенностями строения металлов и их сплавов, недостаточно овладел знаниями закономерности процессов кристаллизации и структурообразования, не может подобрать и расшифровать марки материалов, не может подобрать способы и режимы обработки, не овладел знаниями физико-химических основ и технологических особенностей процессов получения и обработки материалов, физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и влияющих на структуру и свойства материалов.

### **УРОВЕНЬ 2 (второй)**

*Характеристика:* Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой основных знаний по дисциплине и демонстрирует сформировавшиеся навыки установления зависимости между составом, строением и свойствами материалов; способен применять их для решения некоторых практических задач; умеет определять технологические свойства металлов для производственных процессов; знает основные группы металлических и неметаллических материалов.

### **УРОВЕНЬ 3 (третий)**

*Характеристика:* Достигнутый студентом уровень оценки результатов обучения по дисциплине показывает, что студент продемонстрировал знание современных способов получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств, знает строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности; влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; способен проводить сравнения и выбор методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

### **УРОВЕНЬ 4 (четвертый)**

*Характеристика:* Достигнутый студентом уровень оценки результатов обучения по дисциплине свидетельствует о том, что студент на высоком уровне умеет оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов деталей и инструментов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали. Студент способен использовать знания, умения и навыки для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

### Приложение 3. Формы представления обобщенных 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 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 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.

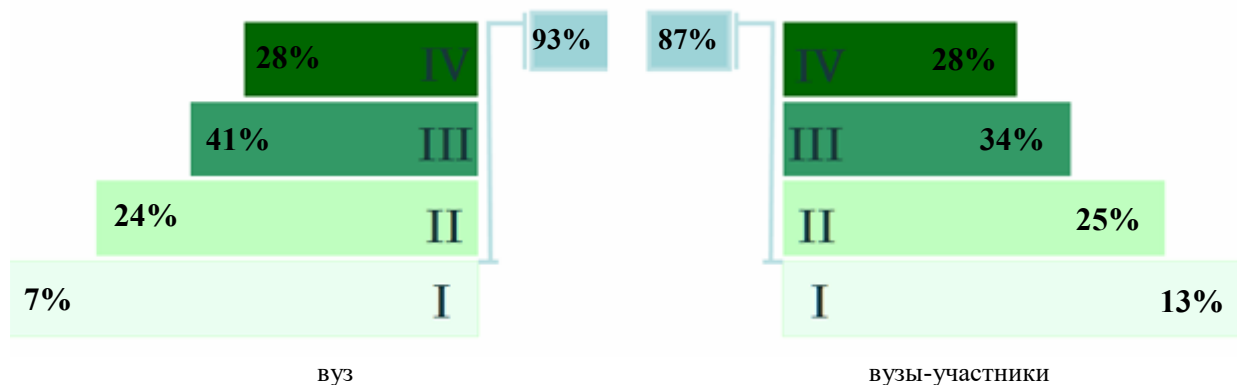


Рисунок 1 – Диаграмма распределения результатов тестирования студентов по уровням обученности

Диаграмма ранжирования вузов (ссузов) – участников по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго» позволяет сравнить результаты обучения студентов образовательной программы (специальности) с результатами студентов аналогичных программ (специальностей) 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.

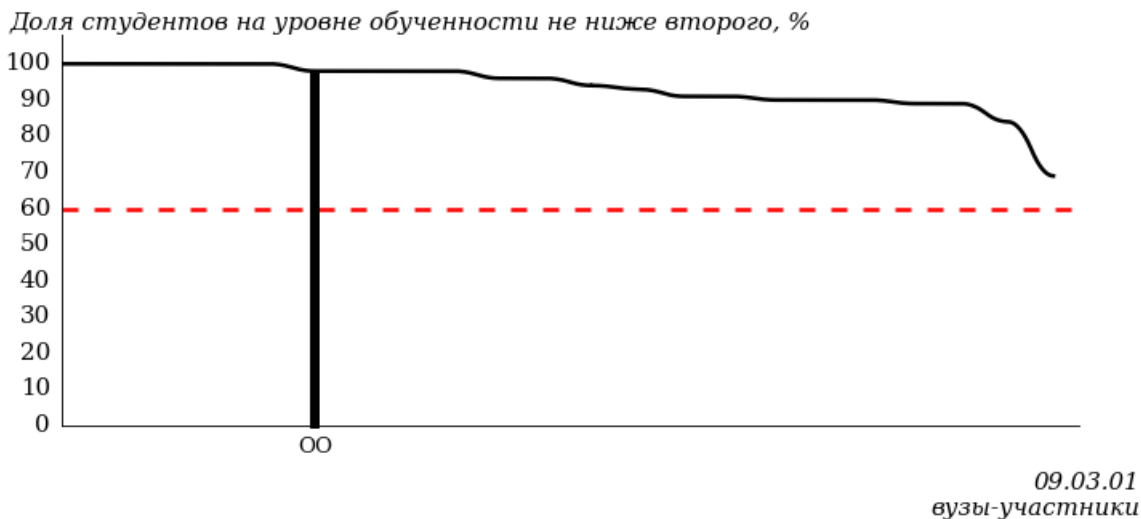


Рисунок 2 – Диаграмма ранжирования вузов-участников по показателю «Доля студентов на уровне обученности не ниже второго»

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).

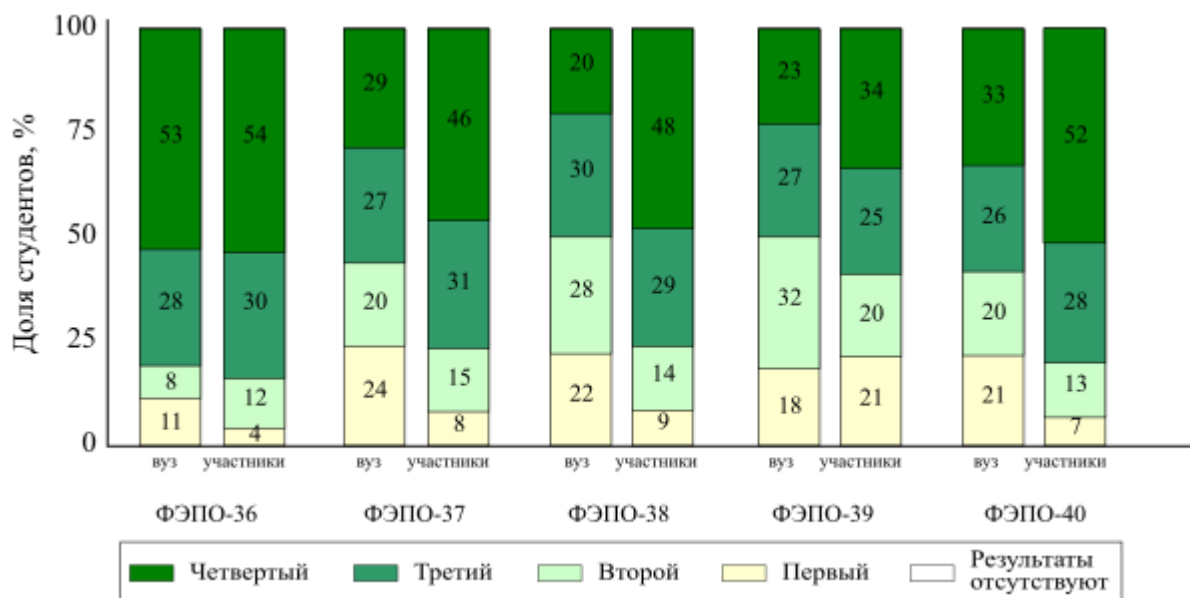


Рисунок 3 – Диаграмма распределения результатов обучения студентов за пять последовательных этапов ФЭПО

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.

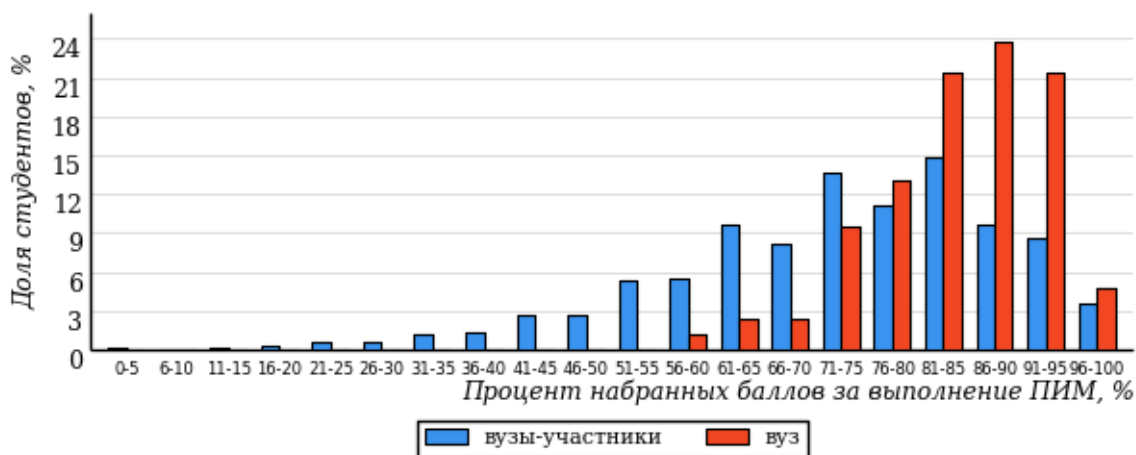


Рисунок 4 – Гистограмма плотности распределения результатов тестирования студентов с наложением на общий результат участников

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.

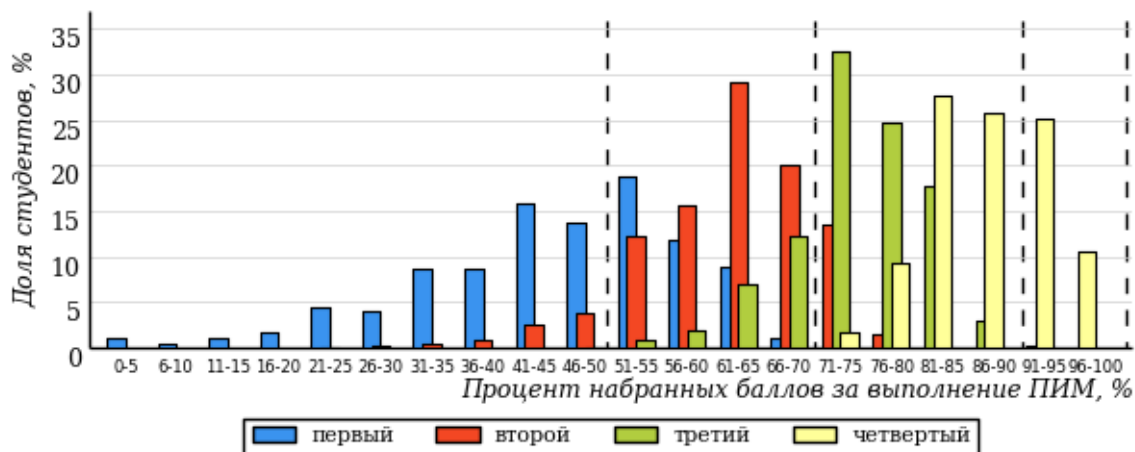


Рисунок 5 – Гистограмма плотности распределения результатов тестирования студентов вуза (ссуза) по уровням обученности в соответствии с процентом набранных баллов за выполнение ПИМ

На круговой диаграмме распределения результатов обучения студентов показана доля студентов на каждом из четырех уровней обученности (рисунок 6).

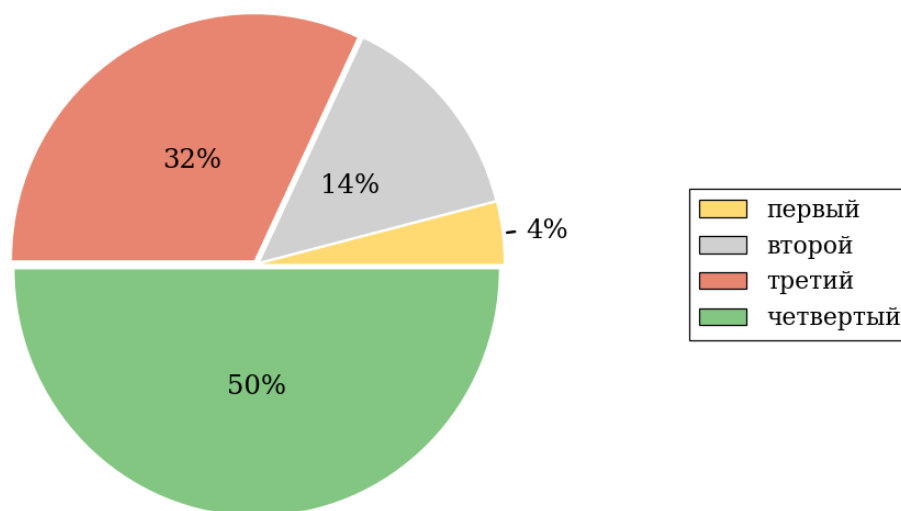


Рисунок 6 – Круговая диаграмма распределения результатов обучения студентов по уровням обученности

Данная диаграмма по дисциплине строится для выборки студентов направления подготовки (специальности) образовательной организации. В соответствии с критерием оценки результатов обучения на уровне обученности не ниже второго должно находиться не менее 60% студентов.

Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока ПИМ по дисциплине. По итогам выполнения заданий каждого из блоков ПИМ строится гистограмма плотности распределения результатов (рисунок 7).

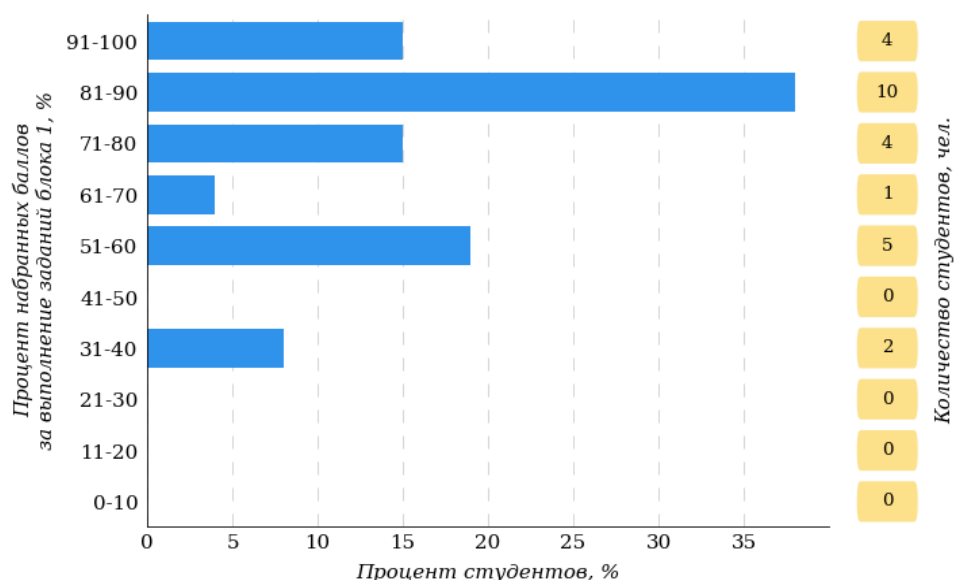


Рисунок 7 – Гистограмма плотности распределения результатов выполнения заданий блока ПИМ по дисциплине

Каждый горизонтальный столбик на диаграмме (рисунок 7) характеризует долю студентов (число которых приводится в вертикальном столбце справа), результаты которых лежат в 10-процентном интервале баллов блока. Данная гистограмма строится для анализа результатов выполнения заданий каждого отдельного блока ПИМ.

Карта коэффициентов решаемости заданий по темам первого блока ПИМ по дисциплине предназначена для содержательного анализа качества подготовки студентов по контролируемым темам дисциплины. По вертикальной оси отложены значения

коэффициентов решаемости заданий, номера которых указаны по горизонтальной оси (рисунок 8).

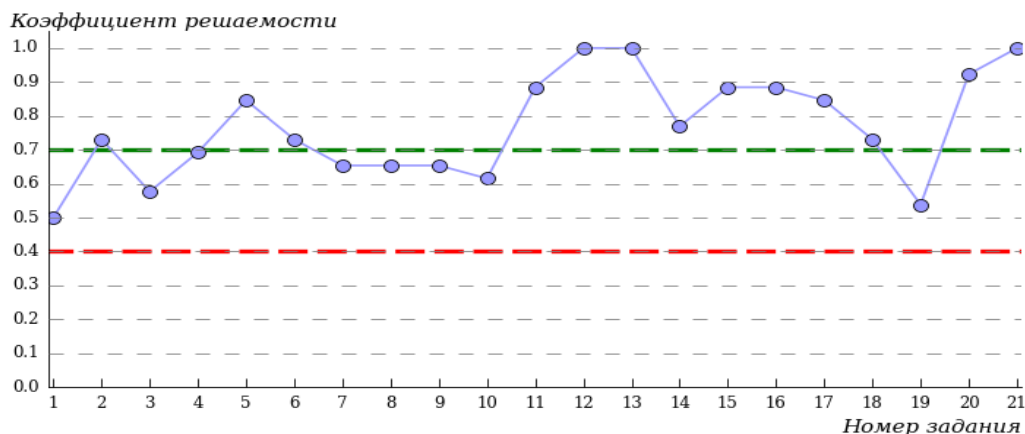


Рисунок 8 – Карта коэффициентов решаемости заданий блока 1 ПИМ по дисциплине

Значения коэффициентов решаемости для заданий рассчитываются как отношение числа студентов, решивших задание по данной теме, к общему числу участников решавших данное задание. При анализе результатов тестирования по карте коэффициентов решаемости можно придерживаться следующей классификации: легкие задания – коэффициент решаемости от 0,7 до 1,0; задания средней трудности – коэффициент решаемости от 0,4 до 0,7; трудные задания – коэффициент решаемости менее 0,4.

Диаграмма распределения результатов выполнения заданий второго и третьего блоков ПИМ по дисциплине выборкой студентов представлена на рисунке 9.

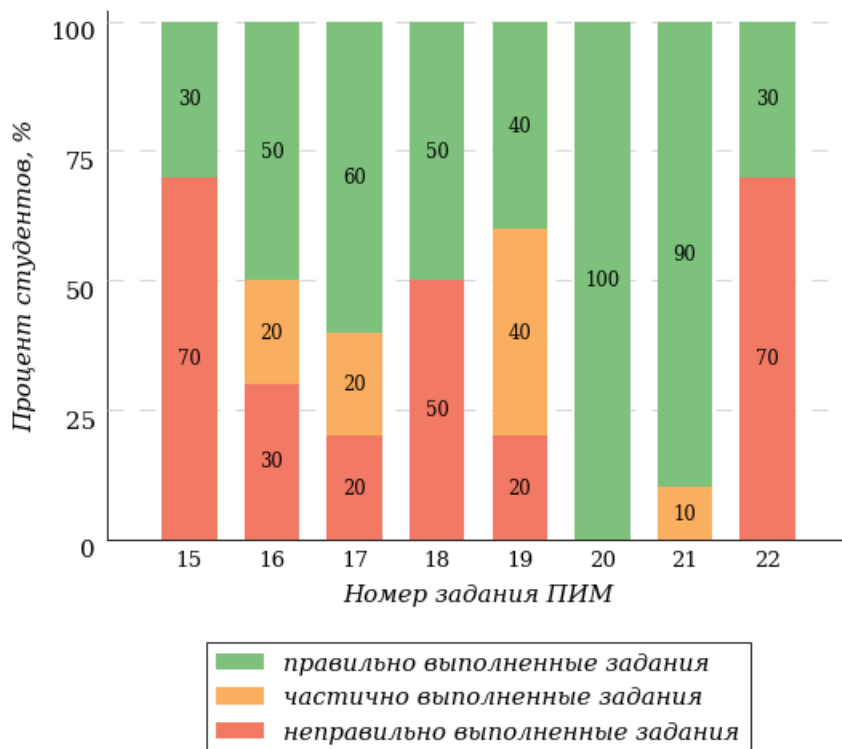


Рисунок 9 – Диаграмма результатов выполнения заданий блока ПИМ по дисциплине

В каждом столбце различным цветом показаны проценты студентов, правильно выполнивших задание, частично выполнивших задание, либо выполнивших задание неправильно.



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

## Приложение 4. Рейтинг-листы

### 1. Специальность 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей»

Группа: ГАТ-231.3

Дисциплина: «Материаловедение»

Трудоемкость: 40-100 часов

№ п/п	ФИО студента	Логин	Кол-во заданий, на которые даны ответы	Количество набранных баллов	Процент набранных баллов за выполнение ПИМ	Уровень обученности
1	Мокрушников Сергей Юрьевич	40fs272190	27 из 27	Блок 1 – 100% (12 из 12 баллов) Блок 2 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 3 – 87% (14 из 16 баллов)	92%	четвертый
2	Хаценович Матвей Валерьевич	40fs272196	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 3 – 87% (14 из 16 баллов)	90%	четвертый
3	Тонких Артём Максимович	40fs272194	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 87% (14 из 16 баллов)	85%	четвертый
4	Генш Константин Александрович	40fs272180	24 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 87% (14 из 16 баллов)	82%	третий
5	Зименс Матвей Александрович	40fs272182	25 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 87% (14 из 16 баллов)	82%	третий
6	Кожеуров Владимир Александрович	40fs272184	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов)	82%	четвертый

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО студента</b>	<b>Логин</b>	<b>Кол-во заданий, на которые даны ответы</b>	<b>Количество набранных баллов</b>	<b>Процент набранных баллов за выполнение ПИМ</b>	<b>Уровень обученности</b>
				Блок 2 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 3 – 75% (12 из 16 баллов)		
7	Мисюра Данил Сергеевич	40fs272189	27 из 27	Блок 1 – 100% (12 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 68% (11 из 16 баллов)	80%	третий
8	Суетин Никита Сергеевич	40fs272193	26 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 87% (14 из 16 баллов)	80%	третий
9	Маклаков Даниил Сергеевич	40fs272188	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 3 – 62% (10 из 16 баллов)	77%	третий
10	Стародумов Лев Александрович	40fs272192	27 из 27	Блок 1 – 100% (12 из 12 баллов) Блок 2 – 50% (6 из 12 баллов) Блок 3 – 81% (13 из 16 баллов)	77%	третий
11	Хоменко Роман Григорьевич	40fs272197	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 75% (12 из 16 баллов)	77%	четвертый
12	Шмидт Егор Сергеевич	40fs272200	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 68% (11 из 16 баллов)	75%	второй
13	Ерастов Алексей Владимирович	40fs272181	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 50% (6 из 12 баллов) Блок 3 – 81% (13 из 16 баллов)	72%	третий
14	Феоктистов Андрей Денисович	40fs272195	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов)	72%	второй

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО студента</b>	<b>Логин</b>	<b>Кол-во заданий, на которые даны ответы</b>	<b>Количество набранных баллов</b>	<b>Процент набранных баллов за выполнение ПИМ</b>	<b>Уровень обученности</b>
				Блок 2 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 3 – 68% (11 из 16 баллов)		
15	Шалаев Артем Игоревич	40fs272199	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 56% (9 из 16 баллов)	72%	третий
16	Винокуров Владимир Анатольевич	40fs272179	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 56% (9 из 16 баллов)	67%	второй
17	Кузьмичев Дмитрий Алексеевич	40fs272185	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 3 – 56% (9 из 16 баллов)	67%	второй
18	Кусаимов Пётр Александрович	40fs272186	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 43% (7 из 16 баллов)	67%	третий
19	Барсуков Кирилл Андреевич	40fs272178	25 из 27	Блок 1 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 2 – 50% (6 из 12 баллов) Блок 3 – 68% (11 из 16 баллов)	65%	второй
20	Цыбусов Роман Антонович	40fs272198	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 50% (8 из 16 баллов)	65%	второй
21	Юрпалов Максим Дмитриевич	40fs272201	27 из 27	Блок 1 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 62% (10 из 16 баллов)	62%	первый
22	Некрасов Александр Владимирович	40fs272191	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов)	60%	второй

№ п/п	ФИО студента	Логин	Кол-во заданий, на которые даны ответы	Количество набранных баллов	Процент набранных баллов за выполнение ПИМ	Уровень обученности
				Блок 2 – 50% (6 из 12 баллов) Блок 3 – 50% (8 из 16 баллов)		
23	Ламакин Тимур Алексеевич	40fs272187	27 из 27	Блок 1 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 37% (6 из 16 баллов)	57%	второй
24	Киряков Игорь Александрович	40fs272183	26 из 27	Блок 1 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 18% (3 из 16 баллов)	47%	второй

## 2. Специальность 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»

Группа: УКТ-231.3

Дисциплина: «Материаловедение»

Трудоемкость: 40-100 часов

№ п/п	ФИО студента	Логин	Кол-во заданий, на которые даны ответы	Количество набранных баллов	Процент набранных баллов за выполнение ПИМ	Уровень обученности
1	Лапунова Арина Романовна	40fs272168	27 из 27	Блок 1 – 100% (12 из 12 баллов) Блок 2 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 3 – 75% (12 из 16 баллов)	85%	четвертый
2	Башкатова Лилия Андреевна	40fs272162	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 3 – 50% (8 из 16 баллов)	75%	третий

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО студента</b>	<b>Логин</b>	<b>Кол-во заданий, на которые даны ответы</b>	<b>Количество набранных баллов</b>	<b>Процент набранных баллов за выполнение ПИМ</b>	<b>Уровень обученности</b>
3	Руднева Ксения Александровна	40fs272170	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 3 – 81% (13 из 16 баллов)	75%	третий
4	Сержантов Кирилл Николаевич	40fs272171	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 3 – 56% (9 из 16 баллов)	75%	третий
5	Уточкина Дарья Сергеевна	40fs272174	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 68% (11 из 16 баллов)	75%	третий
6	Коновалова Дарья Васильевна	40fs272166	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 3 – 75% (12 из 16 баллов)	72%	третий
7	Чикова Ангелина Дмитриевна	40fs272175	27 из 27	Блок 1 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 2 – 50% (6 из 12 баллов) Блок 3 – 81% (13 из 16 баллов)	70%	третий
8	Зеленская Анастасия Евгеньевна	40fs272164	27 из 27	Блок 1 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 2 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 3 – 62% (10 из 16 баллов)	67%	второй
9	Корольчук Анастасия Александровна	40fs272167	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 3 – 62% (10 из 16 баллов)	67%	второй
10	Труханова Арина Артемовна	40fs272173	27 из 27	Блок 1 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 2 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 3 – 62% (10 из 16 баллов)	67%	второй

<b>№ п/п</b>	<b>ФИО студента</b>	<b>Логин</b>	<b>Кол-во заданий, на которые даны ответы</b>	<b>Количество набранных баллов</b>	<b>Процент набранных баллов за выполнение ПИМ</b>	<b>Уровень обученности</b>
11	Якубов Максим Артемович	40fs272177	27 из 27	Блок 1 – 91% (11 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 43% (7 из 16 баллов)	67%	третий
12	Букина Ульяна Александровна	40fs272163	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 3 – 56% (9 из 16 баллов)	65%	второй
13	Комарова Диана Ивановна	40fs272165	27 из 27	Блок 1 – 83% (10 из 12 баллов) Блок 2 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 3 – 56% (9 из 16 баллов)	65%	второй
14	Силина Анастасия Александровна	40fs272172	27 из 27	Блок 1 – 58% (7 из 12 баллов) Блок 2 – 75% (9 из 12 баллов) Блок 3 – 56% (9 из 16 баллов)	62%	второй
15	Шахова Алёна Николаевна	40fs272176	27 из 27	Блок 1 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 2 – 41% (5 из 12 баллов) Блок 3 – 62% (10 из 16 баллов)	57%	первый
16	Осинцева Алина Сергеевна	40fs272169	23 из 27	Блок 1 – 66% (8 из 12 баллов) Блок 2 – 50% (6 из 12 баллов) Блок 3 – 50% (8 из 16 баллов)	55%	первый

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.

Email: [nii.mko@yandex.ru](mailto:nii.mko@yandex.ru).

Портал [i-exam.ru](http://i-exam.ru).