



**МИНИСТЕРСТВО НА
ОБРАЗОВАНИЕТО И
НАУКАТА**



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



**ЦЕНТЪР
ЗА РАЗВИТИЕ
НА ЧОВЕШКИТЕ
РЕСУРСИ**

Преподаването в отговор на целите на съвременното образование

**Сеня Терзиева
национален болонски съветник**

30 май 2017

Обучението на инженери в конкурентната среда за висше образование

В инженерното образование повече от десетилетие се наблюдават разнопосочни тенденции. Нараства интересът на бизнеса към специалисти с високо ниво на квалификация във всички сфери на инженерна дейност и в същото време младите хора все по-рядко виждат бъдещето си в тази професия.

Най-често тази диспропорция се обяснява с „трудно обучение“ и със сигурност има истина в това, но можем ли да приемем това като даденост или трябва да търсим начини за развитие на образователните практики и да подобряваме преподаването и ученето, така че да поддържаме интерес към професията и да отговорим на очакванията на икономиката и обществото.

Отговорът е еднозначен и той поставя директно нови задачи пред институциите, които подготвят специалисти по всички инженерни, професионални направления.

Ключови аспекти на обучението в областта на естествените науки и инженерството

Инженерното образование предполага високо ниво на базова фундаментална подготовка и на специализирано знание и опит, съобразени с изискванията на професионалните гилдии. Това е специфична академична задача, която всички ВУ решават по различен начин.

От една страна се прилагат стандартите свързани с изискванията на акредитиращите организации, а от друга се правят опити в максимална степен да се отговори на очакванията на потребителите /индустрията/. При това са възможни различни форми за включване на потребностите на потребителите на кадри в съдържанието на подготовката.

Динамиката в целите на инженерното образование се провокира от обективните процеси на професионалните практики и се отразява на различни нива на обобщаване от браншови организации до национални и международни организации, които дефинират базовите компоненти на системата от цели.

Ключови аспекти на обучението в областта на естествените науки и инженерството

| Изисквания на обучението на инженери | |
|---|---|
| Предизвикателства | Последствия като изисквания към компетентностите |
| Глобализация на производствата | Професионални умения |
| Нарастване на разнообразието на продукти | Креативно мислене в комплекс, интердисциплинарни контексти |
| Съкращаване на времето на иновациите | Адекватни комуникации от научно-техническите въпроси |
| Нарастване на сложността на технически системи | Отговорности и действия в международния и межкултурните контексти |
| Нови и непрестанно развиващите се пазари | Съобразяване с многообразието |
| Претоварването на околната среда от човешката дейност и защита на ресурсите | |
| Демографски промени на европейско общество | |

Динамика в целите на инженерното образование - ролята на потребителите

Въпросите по дефиниране на целите са обект на интернационално сътрудничество на общностите, които се занимават с инженерно образование. Някои от тях са:

Международното общество за инженерна педагогика (IGIP)

Американското Общество за Инженерно Образование (ASEE)

Европейското Общество за Инженерно Образование (SEFI)

Международната Федерация на Инженерните Общества (IFEES)

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

В България всички браншови организации

са заинтересовани от процесите в системата на ВО.

Разработват се проекти в сферата на компетентностите.



Международното общество за инженерна педагогика (IGIP) определя развитието на инженерното образование в следните направления:

- Усъвършенстване на методите за преподаване на технически предмети;
- Разработване на практически ориентирани програми, които съответстват на нуждите на студентите и работодателите;
- Насърчаване използването на медия в преподаването на технически знания;
- Интегриране на езиково и хуманитарно обучение в инженерното образование;
- Усвояване на нови компетентности от студентите в областта на комуникативни умения и работа в екип, етични и интеркултурни компетентности.

Целите на академичното обучение в контекста на Болонския процес

ЕКР и НКР предоставиха възможност за предефиниране на целите на образованието по образователни степени и квалификации.

В описанията на знанията, уменията и компетентностите за всяко ниво се отразяват разликите в очакваните резултати от обучението и академичните институции следва да ги спазват при изграждане на образователното съдържание.

ECTS – влезе в системата на ВО като нов инструмент, с който преподаватели и обучавани могат да работят в динамични условия и повишена отговорност на студентите към собствения им прогрес в обучението.

След изминалите години от прилагане на ECTS и НКР остават редица въпросителни.

Основният е: Възползваме ли се ефективно от съдържателните им аспекти?

Резултатите от обучението на инженери

Най-малко пет са възможностите за реализация на инженерите, според индивидуалните качества, таланти и интереси:

1. Учен – експериментиране, проучване и „откриване“ на знания
2. Инженер по системен дизайн – системен инженеринг и дизайн
3. Проектант (Device/Developer) – проектиране и изпълнение
4. Инженер поддръжка на процеси и продукти - оператор
5. Инженер предприемач, мениджър – дейности с бизнес контекст

Системата от стандарти за инженерните специалности (*Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes*) за европейските инженери определя нива на резултати за завършилите:

знание и разбиране;

инженерен анализ;

инженерно проектиране;

изследване;

инженерна практика;

професионално-личностни умения.

Резултатите от обучението на инженери

Тези ключови умения, формулирани в различни аспекти, имат множество допирни точки с преносимите умения. Те са като един събирателен образ на „преносимите резултати“ от обучението.

В двете нива на висше образование се разграничават степените на:

- познаване, разбиране и прилагане на научни принципи, залегнали в съответната инженерна област;
- систематично разбиране на ключови аспекти и понятия;
- интегриране на знания от тяхната инженерна област;
- осъзнаване на широката мултидисциплинна основа на инженерните науки;
- прилагане на съвременните информационни технологии и средствата, които подпомагат обмена в глобалната информационна среда.

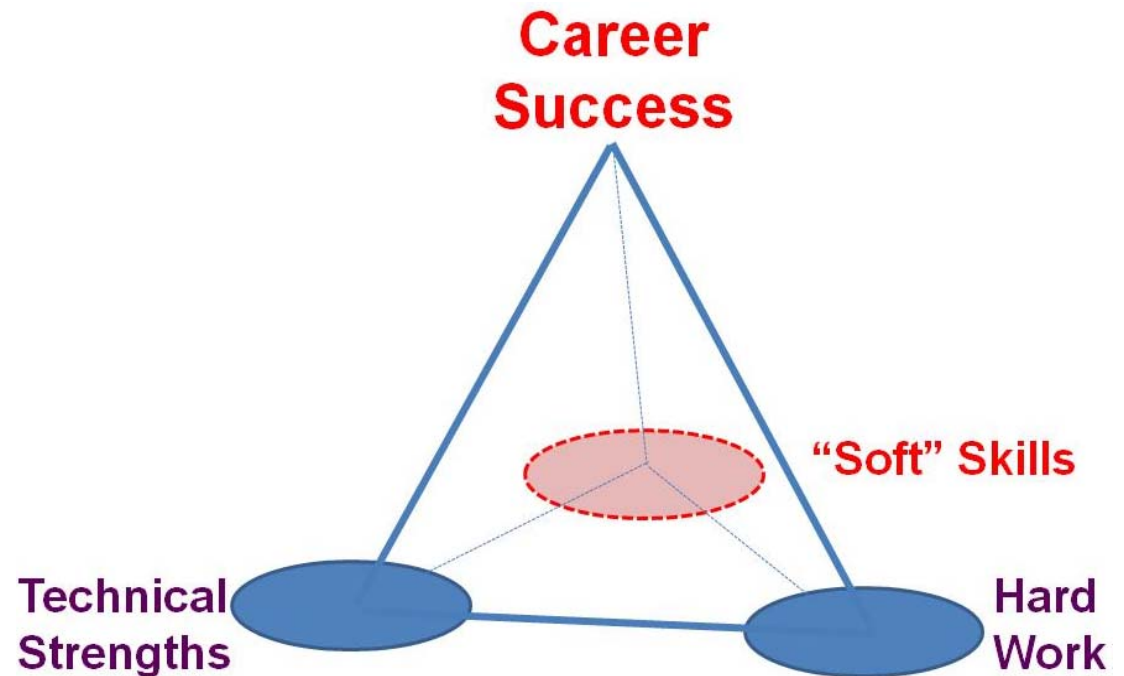
Въпреки това, различните образователни традиции, климатът на пазара на труда в различните страни, различните амбиции за конкурентност и промени на образователната и квалификационна система формират различни списъци с компетентности в национален и дори в институционален план.

Резултатите от обучението на инженери

Независимо от обществото IGIP се развиват други две теории (ориентации) относно определянето на образователните цели в инженерното образование, които се отличават по своите мащаб и изчерпателност:

- учебната програма CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) (формулира – проектира – осъществява – експлоатира/управлява)
- таксономията на инженерните компетентности

- Учебната програма CDIO еВ програмата CDIO се предлага списък на компетентностите описани подробно в няколко нива: **технически познания и критично мислене, професионални и личностни умения, междуличностни умения.**



Таксономия на Инженерните Компетентности

Редица други проучвания в университетска среда са довели до обобщаване на необходимите компетентности на изхода на обучението, представен като **Таксономия на Инженерните Компетентности (ТИК)** (Woollacott, 2003).

ТИК се фокусира върху „работата като инженер“.

Разликата с програмата CDIO е изключително деликатна, но съществена, тъй като дава различен поглед върху целите на инженерното обучение.

Независимо от конкретните професии, наборът от компетентности все повече включва способностите, които се описват с оглед степента на поемане на отговорност и самостоятелност, а в личностни характеристики се включват и комуникативните умения.

Таксономия на Инженерните Компетентности и CDIO

| |
|--|
| 1 TECHNICAL KNOWLEDGE AND REASONING |
| 1.1 Knowledge of underlying sciences. [a] |
| 1.2 Core engineering fundamental knowledge. [a] |
| 1.3 Advanced engineering fundamental knowledge. [k] |
| 2 PERSONAL AND PROFESSIONAL SKILLS AND ATTRIBUTES |
| 2.1 Engineering reasoning and problem solving [e] |
| 2.2 Experimentation and knowledge discovery. [b] |
| 2.3 System thinking |
| 2.4 Personal skills and attitudes. [i] |
| 2.5 Professional skills and attitudes. [f] |
| 3 INTERPERSONAL SKILLS: TEAMWORK AND COMMUNICATION |
| 3.1 Teamwork. [d] |
| 3.2 Communication. [g] |
| 3.3 Communication in foreign languages |
| 4 CONCEIVING, DESIGNING, IMPLEMENTING, AND OPERATING SYSTEMS IN THE ENTERPRISE AND SOCIETAL CONTEXT |
| 4.1 External and societal context. [h], [j] |
| 4.2 Enterprise and business context. [c] |
| 4.3 Conceiving and engineering systems. [c] |
| 4.4 Designing. [c] |
| 4.5 Implementing. [c] |
| 4.6 Operating. [c] |

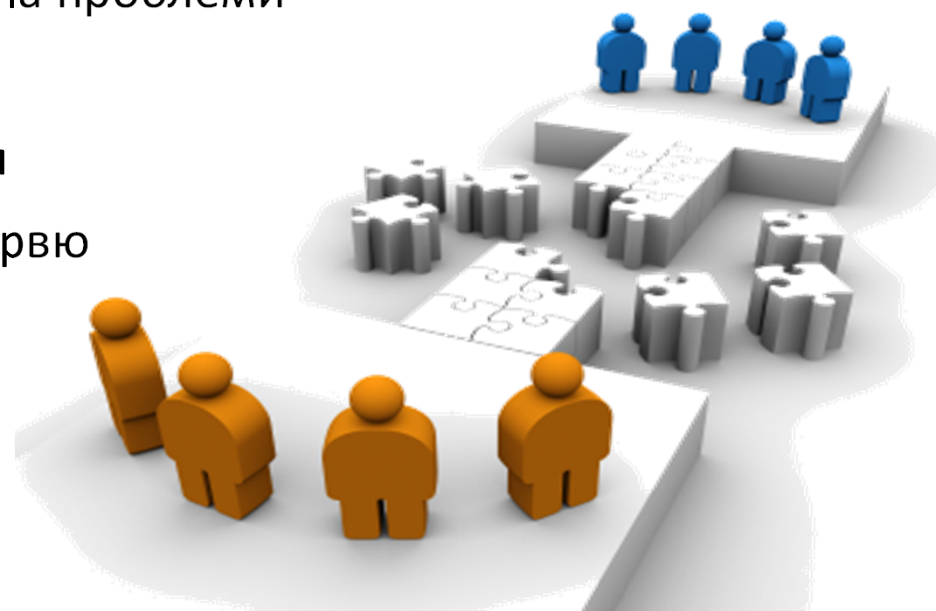
Преносимите умения според потребностите на модерното висше образование

- Писмено изразяване
- Умения за анализ на ситуации
- Обхватно проучване на въпроси
- Организационни умения
- Умения за убеждаване
- Умения за възлагане на задачи
- Умения за публична реч
- Оценяване
- Планиране
- Съставяне на прогнози
- Управление на процеси
- Компютърна грамотност
- Работа под напрежение
- Употреба на чужди езици



Преносимите умения според потребностите на модерното висше образование

- Умения за обучение на други хора
- Координиране на събития
- Умение за водене на преговори
- Умения за разчитане на доказателства и подкрепящи определена теза материали
- Умения за разрешаване на проблеми
- Гъвкаво/адаптивно реагиране на проблеми
- Междучелностни умения
- Умения за взимане на решения
- Умения за провеждане на интервю
- Креативност
- Критично мислене
- Управление на проекти



Педагогически подходи за отговор на динамиката в целите на висшето образование

Student centered learning (SCL)

Педагогическата литература не дава всеобщо приета дефиниция – “обучение ориентирано към студента”, въпреки че често се използва като описание на философия за изграждане на университетски програми. Липсата на определение поставя предизвикателство пред висшето образование, преподаватели и студенти, за да се развият всичките му възможни форми в съответен контекст.

Подходът SCL е базиран на идеята да се научат студентите по-скоро **как да мислят**, отколкото да се полагат усилия да се научат **какво да мислят**. Той разширява възможностите за избори на студентите и осигурява обмен в средата, което допълнително активизира мотивация в резултат на динамиката. На практика се учи като се набляга на **сътрудничеството между участниците в процеса на обучение**.

Като част от подхода, на студентите се дава възможност да **сравняват идеи със състуденти и преподаватели**, което допринася за пълноценното развитие на курса на обучение.

Обучение ориентирано към студента

Като методология SCL се основава на:

- промяна в педагогическия диалог и взаимодействие между преподаватели и студенти;
- промяна на образователните технологии;
- по-смислен учебен процес за обучаваните, когато темите са свързани с техния живот, потребности и интереси, и когато те са активно ангажирани в създаването, научаването и свързването със знанието;
- учебната среда, която не е ограничена само в аудиторните форми на учебна работа;
- непрекъснато самооценяване наред с по-широки перспективи и отвореност към ученето през целия живот;

Роля на преподавателя: да окуражава обучаваните да извършват повече изследователска работа и да се учат един от друг; да поставя фокуса върху автентични, реални задачи, които мотивират студента да се ангажира и да участва по-активно в процеса.

Обучение ориентирано към студента

Примерите на сменени роли и отговорности в учебната зала ориентирана към студента обхващат студентите, преподавателите, ученето и учебните стратегии.

За всяка група може да се опишат съответни характеристики.

Студентите:

- са активни участници в собственото си обучение;
- взимат решения за това какво и как да учат;
- изграждат нови знания и умения като надграждат над актуалните си знания и умения;
- знаят очакванията (вероятности, надежди) и са окуражени да прилагат мерки за самооценяване;
- наблюдават собственото си учене, за да развият стратегии за учене;
- работят в сътрудничество с останалите – представят работа, която демонстрира автентично учене.

Обучение ориентирано към студента

Преподавателите:

- разпознават (различават) и приспособяват различни учебни модалности, които се налагат в ежедневната практика като необходимост, възможност и случайности, но често пъти са източници на въздействия със значим отклик в обучаваните и трябва да бъдат контролирани от преподаването;
- осигуряват структура без да бъдат твърде напътстващи;
- изслушват и уважават всяка гледна точка на обучаваните;
- окуражават и улесняват вземането на решения;
- помагат на обучаваните при трудности като им задават въпроси, даващи възможност за по-нататъшно разглеждане, за да им помогнат да направят изводи и да вземат решения, които са задоволителни за тях.

Обучение ориентирано към студента

Ученето:

- активно търсене на значението от обучавания;
- конструктивно знание, а не пасивно получаване на знание;
- моделиране, както и да бъдеш моделиран от познанието (практиката).

Обучителните стратегии и методи се използват за:

- да се използва времето, така че да се съчетае с нуждите на обучаваните;
- да се включат учебни дейности, които са от практическо значение за студентите;
- да се възложи на студентите нарастваща отговорност за учебния процес;
- да се задават въпроси и задачи, които стимулират мисленето извън механичното запомняне;
- да се помогне на обучаваните да усъвършенстват разбирането чрез използване на умения за критично мислене;
- да се поощрят (подкрепят) обучаваните в развиване и използване на ефективни учебни стратегии за всяка задача;
- да се включи обучение и преподаване между равнопоставени партньори, като част от взаимно обучение (peer-learning).

Интердисциплинност

Интердисциплинното обучение се развива като преднамерен опит да се приложи знание, принципи, и/или ценности на повече от една академична дисциплина едновременно. Дисциплините може да са свързани посредством основна тема, въпрос, проблем или практика.

Отговорността на преподаването в интердисциплинно обучение се пренася върху това то да стимулира получаването на фундаментални знания, насърчава интегрирането на идеи от различни дисциплини и осигурява идеи за това как да се прилагат знанията с цел разбирането от студентите на процеса на учене.

Студентите се насърчават да осъзнаят приложението на дисциплините, подчертаващи ролята на социалните взаимодействия при анализирането на проблемите. Структурата на интердисциплинното обучение е в съответствие с основните характеристики на задълбоченото учене, при което се очаква от учащите активно участие в процеса.

Интердисциплинност

Ако се сравнят основните елементи в процеса на обучение, които водят до задълбочено учене, може да се направи извода, че всеки един от тях е характерна черта на интердисциплинната форма на обучение:

- базови знания – получаване и разбиране на информация;
- приложение – получаване и разбиране на това как и кога да се използват уменията;
- интеграция – способност за свързване на информацията;
- личностно измерение – разпознаване на социалните и лични приложения на информацията;
- загриженост – познание за ролята на чувствата, интересите и ценностите;
- обучение „*Как да учим?*“ – вникване в процеса на учене.

Интердисциплинност

Интердисциплинна програма се развива в четири основни направления:

- цел – студентите трябва да разбират и осъзнават защо за разрешаването на даден проблем са необходими знания по множество дисциплини;
- познания по отделните дисциплини – студентите трябва да имат фундаментални знания по всяка от изучаваните дисциплини;
- интегриране – студентите трябва да знаят как да интегрират различните гледни точки, подходи и инструменти, използвани в отделните дисциплини;
- критично мислене – студентите трябва да могат да формират собствено мнение и интердисциплинен подход при решаването на всеки един проблем.

Интердисциплинност

Ефективното интердисциплинно учене може да бъде индивидуално извън проектни задачи или в по-продължителни интегрирани курсове на обучение, като трябва да отговаря на следните изисквания:

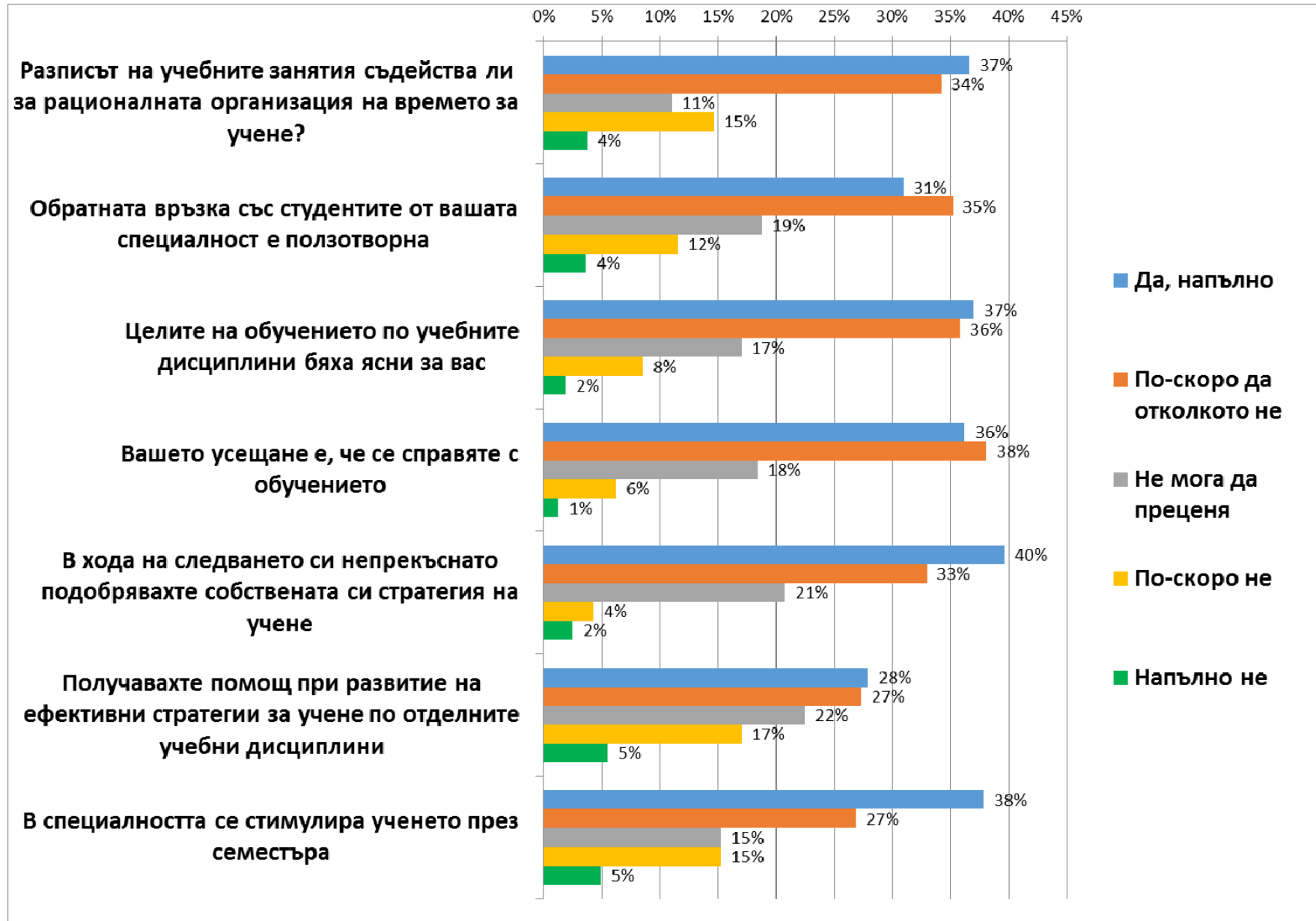
- да има ясно планирани цели;
- да се базира на опита и резултатите от ученето в различни учебни области;
- да осигурява напредък в уменията, знанието и разбирането;
- да осигурява възможности за обучение при наслагване на различни нива на обучение в свързани области, които могат да се обединят в учебни задачи.

Такъв тип програми следва да включват учене в разширени граници, така че студентите да могат да правят връзки между различните области, в които усвояват нови знания.

Опитът на ХТМУ
Резултати от изследването на удовлетвореността на
студенти (бакалавърска степен) от обучението по специалности

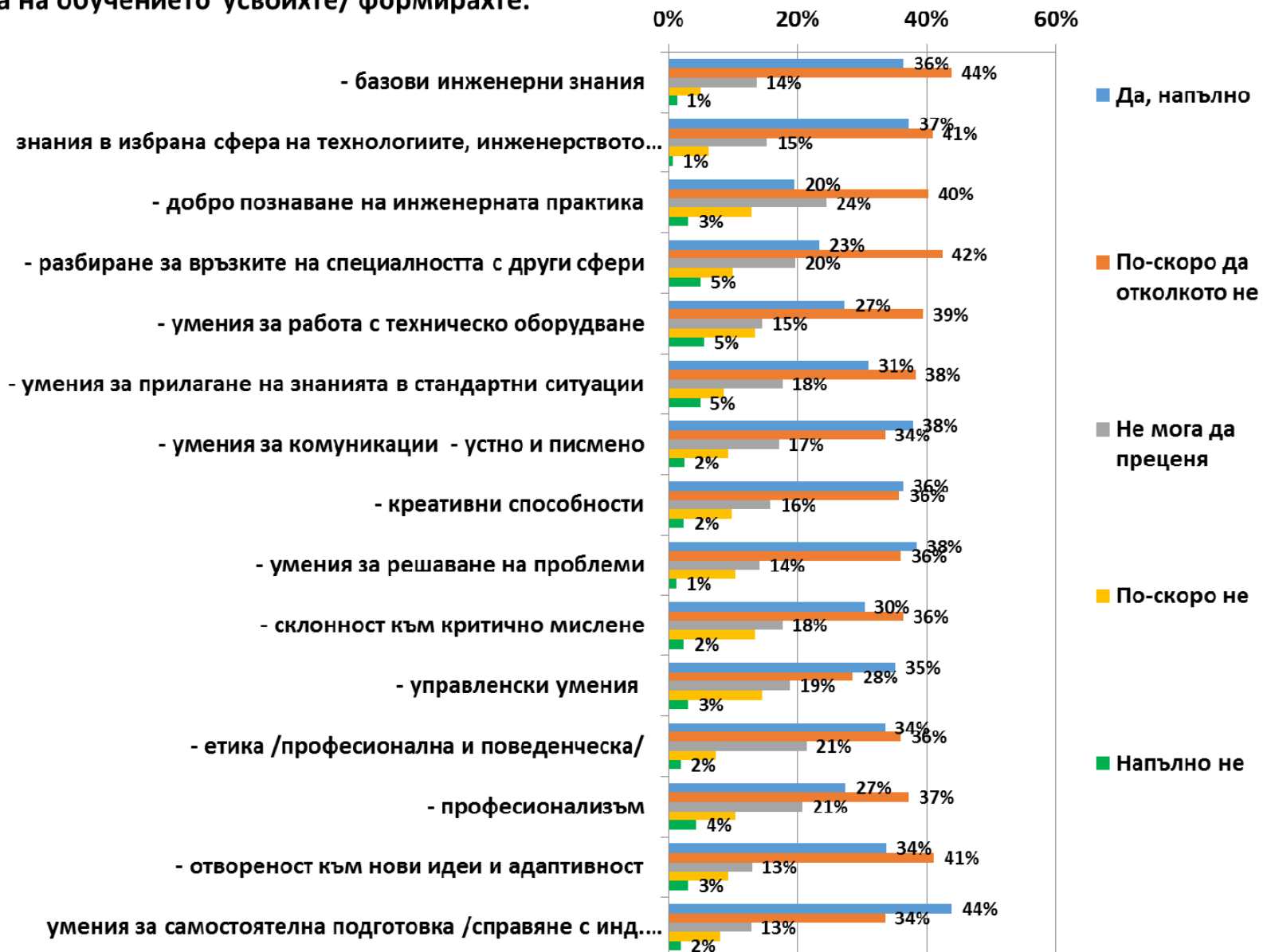
- **Цел:** Поддържане на системна обратна връзка със студентите по процедурите на СОПКО и събиране на качествена информация за удовлетвореността им от обучението по специалностите в университета.
- **Начин на провеждане:** Анкетиране на студентите в последния семестър на обучението, анонимно и доброволно.
- **Период на провеждане:** учебната 2016 / 2017г.
- **Получени отговори:** 165 студенти IV курс на ХТМУ

Обобщена информация за всички специалности



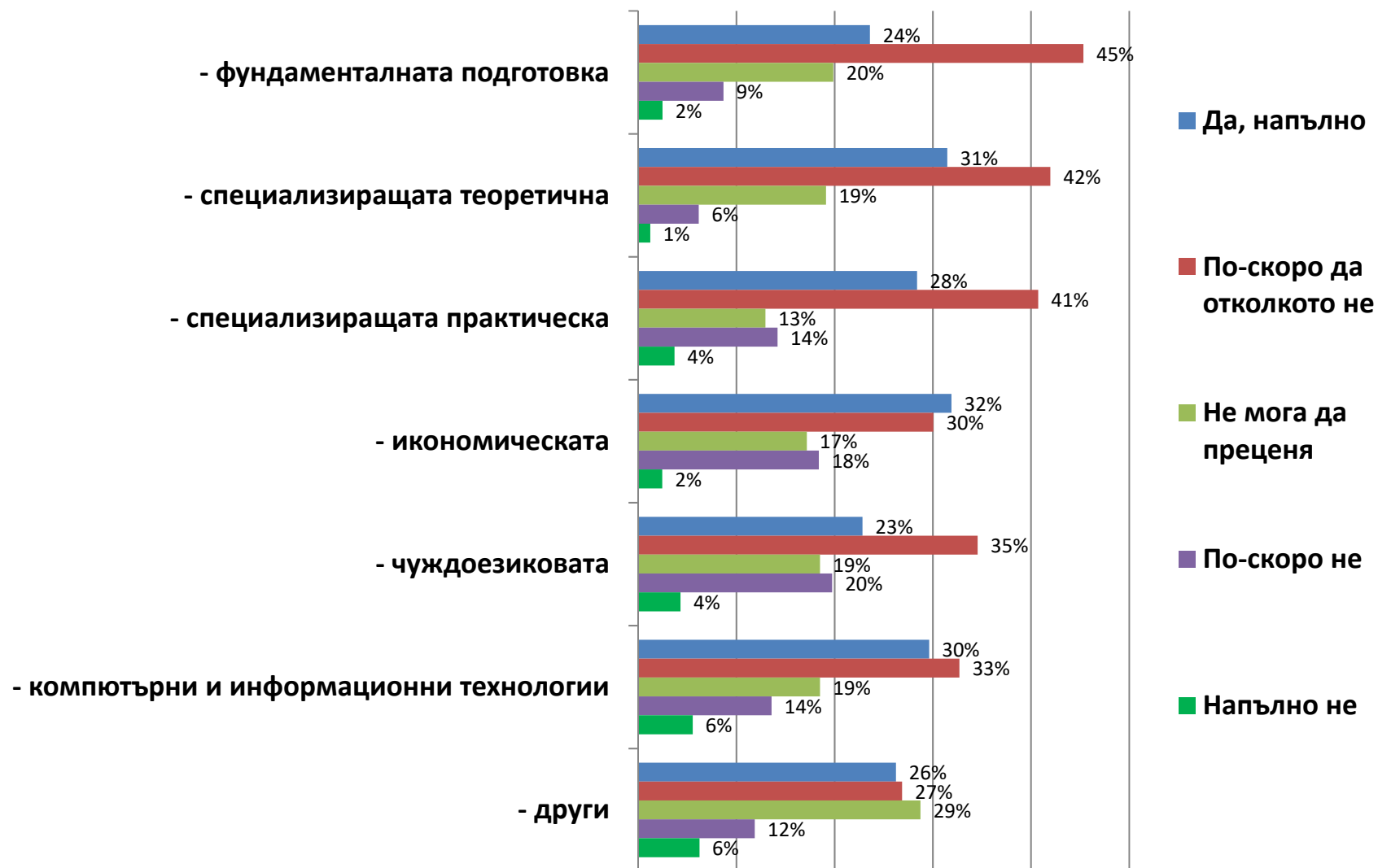
Обобщена информация за всички специалности

В хода на обучението усвоихте/ формирахте:



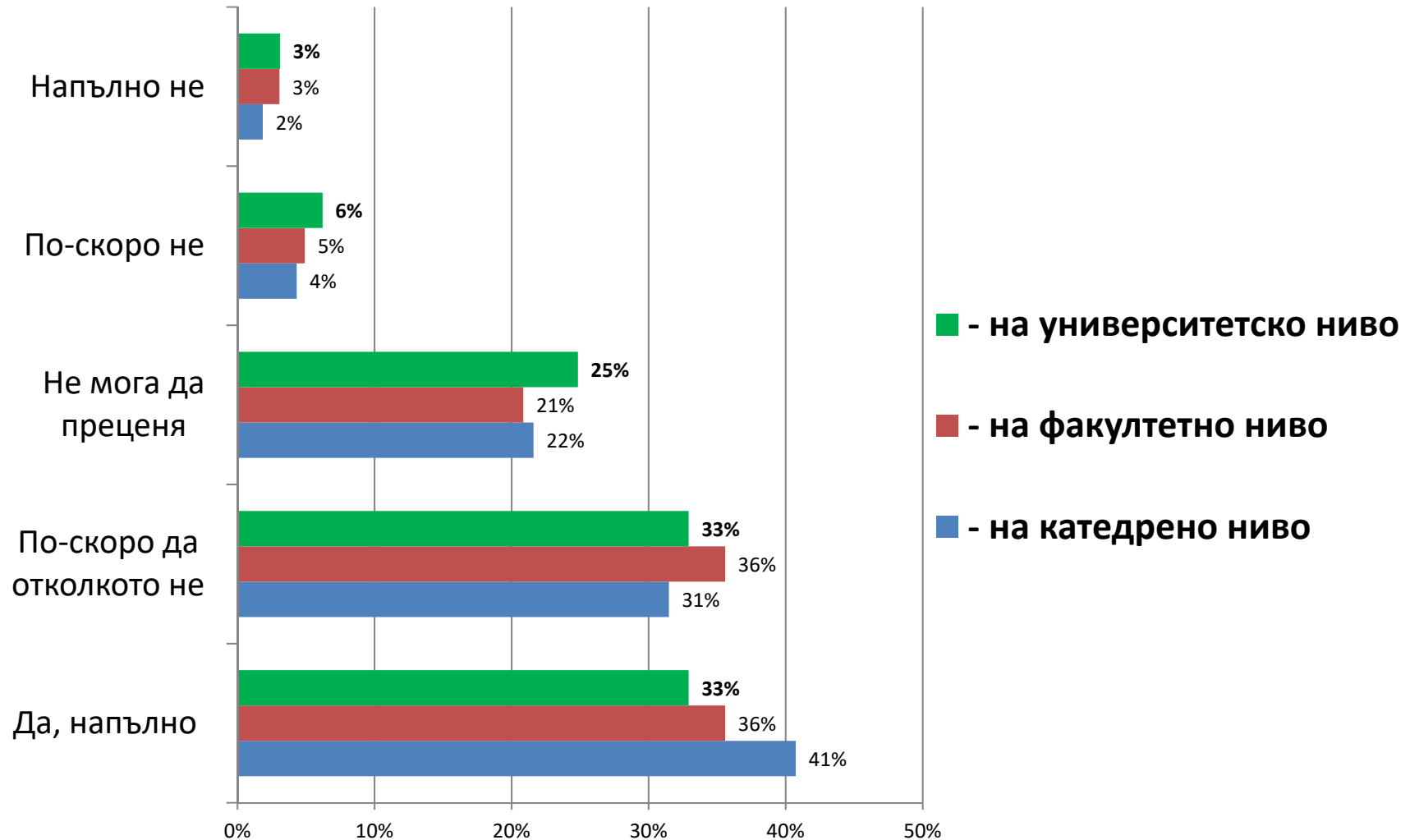
Обобщена информация за всички специалности

Вие сте удовлетворени от постиженията си в:

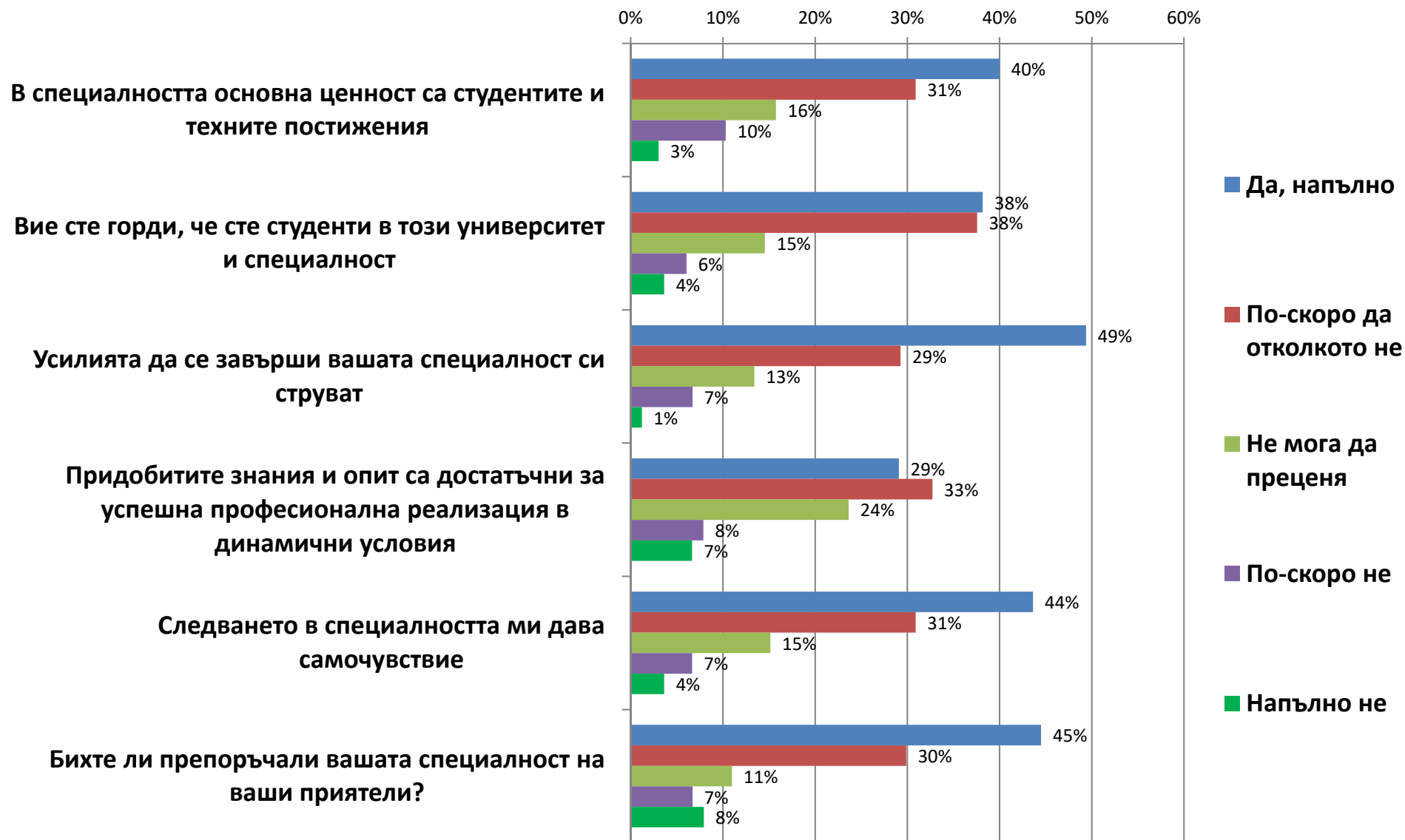


Обобщена информация за всички специалности

Ръководството на специалността реализира идеята за осигуряване на качество на обучението



Обобщена информация за всички специалности



Възприемането на новите очаквания на работодателите за резултатите от ученето ВО е първата стъпка към развитие на модерни образователните програми.

След нея се отварят много нови посоки за избор на адекватни методи за развитие на знанията. Уменията и компетентностите, които бизнеса очаква да имат випускниците на нашите университети.



БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО