

УДК 378.046.2

# Реализация модульно-компетентностного обучения в системе высшего технического образования

**У**чреждения высшего образования Республики Беларусь должны оперативно реагировать на изменения в экономике, удовлетворять потребности рынка труда. Это требует существенного повышения степени гибкости системы высшего технического образования, проектирования персонифицированного образовательного процесса, что возможно на основе реализации модели модульно-компетентностного обучения.

**I**nstitutions of higher education of the Republic of Belarus must promptly respond to changes in the economy, meet the needs of the labor market. This requires a substantial increase in the degree of flexibility of the system of higher technical education, the design of a personified educational process, which is possible on the basis of the implementation of the model of module-competence training.

**Ключевые слова:** модульно-компетентностное обучение, модель, модуль, компетенция.

**Keywords:** module-competency training, model, module, competency.

Современный рынок труда и реальный сектор экономики, характеризующиеся высокой инновационной динамикой, постоянно обновляют требования к компетентности специалистов с высшим техническим образованием, что обуславливает необходимость модернизации системы высшего технического образования за счёт внедрения в образовательный процесс модульно-компетентностного обучения. Преимущество этого



**Т. Н. Канашевич,**  
*начальник отдела мониторинга качества образования Института интегрированных форм обучения и мониторинга образования Белорусского национального технического университета, кандидат педагогических наук, доцент*



**Н. В. Шведко,**  
*ассистент кафедры электротехники и электроники Белорусского национального технического университета*

вида обучения заключается в том, что оно позволяет эффективно формировать профессиональные компетенции у обучающихся на основе реализации модульных программ по учебным дисциплинам, вариативного построения образовательных траекторий, создаваемых с учётом уровневой и специализированной дифференциации содержания учебной дисциплины и интенсификации управляемой самостоятельной учебной деятельности студентов. Реализация этой цели требует разработки и теоретического обоснования модели модульно-компетентностного обучения.

Модульно-компетентностное обучение — это обучение, которое направлено на формирование и развитие у обучающихся всего спектра компетенций (личностных, академических, профессиональных) на основе специальной образовательной программы, состоящей из совокупности модулей, содержание которых формируется исходя из компетентностной характеристики специалиста как целевого ориентира профессионального образования. При этом цели обучения в рамках модуля отражаются в форме требований (компетенций), которыми должен овладеть обучающийся при завершении изучения модуля.

Внедрение модели модульно-компетентностного обучения в образовательный процесс усиливает его персонифицированную направленность, которая предполагает максимальный учёт профессионально, социально и личностно значимых потребностей и целей обучающихся, их интеллектуального ресурса. Такой подход в наибольшей степени способствует эффективному формированию профессиональных компетенций, раскрытию потенциала обучающегося, развитию умений трансформировать приобретённые знания в инновационные технологии, развитию критического мышления, готовности к постоянному профессиональному росту.

Модель модульно-компетентностного обучения (рис. 1) построена с учётом требований к будущим специалистам и включает целевой, методологический, содержательный, процессуальный, результативно-оценочный компоненты.

**Целевой компонент** позволяет определить цели деятельности всех участников образовательного процесса таким образом, чтобы обеспечить качественное формирование профессиональных компетенций обучающихся, соответствующих актуаль-

ным и перспективным **требованиям** рынка труда к специалисту с **высшим техническим** образованием. **Целевой компонент** включает образовательные цели, **реализуемые** педагогом в соответствии с **компетентностной** характеристикой специалиста. **Важными** составляющими данного компонента являются профессионально, социально и личностно значимые потребности обучающихся, которые напрямую влияют на постановку их собственных образовательных целей.

При модульно-компетентностном обучении важно обеспечить развитие интеллектуального ресурса обучающихся. Это содействует раскрытию творческого потенциала студентов. В итоге будущий специалист будет обладать уникальными (эксклюзивными) компетенциями и будет способен в процессе профессиональной деятельности создавать востребованный в условиях рыночной экономики материальный или интеллектуальный продукт.

**Методологический компонент** определяет способы конструирования и организации продуктивной познавательной деятельности обучающихся в системе высшего технического образования. Он включает научные основания системного, деятельностного, личностно ориентированного, аксиологического, модульно-компетентностного подходов, общедидактические принципы и принципы модульно-компетентностного обучения.

Относительно модульно-компетентностного обучения **системный подход** рассматривает как педагогическую систему способ организации процесса подготовки специалистов, которая включает следующие элементы: цель, содержание образования, способы и средства, взаимодействие, результат.

Системообразующим компонентом модели модульно-компетентностного обучения выступает целевой компонент, который отражает потребности общества, личности и государства.

Модульно-компетентностное обучение обеспечивает подготовку **специалистов**, способных применять свои знания и умения в профессиональной деятельности. Поэтому значимым является использование **деятельностного подхода**, согласно которому обучающиеся **интенсивно** вовлекаются во внутренне **мотивированную** целенаправленную познавательную деятельность посредством создания учебных ситуаций. В этих

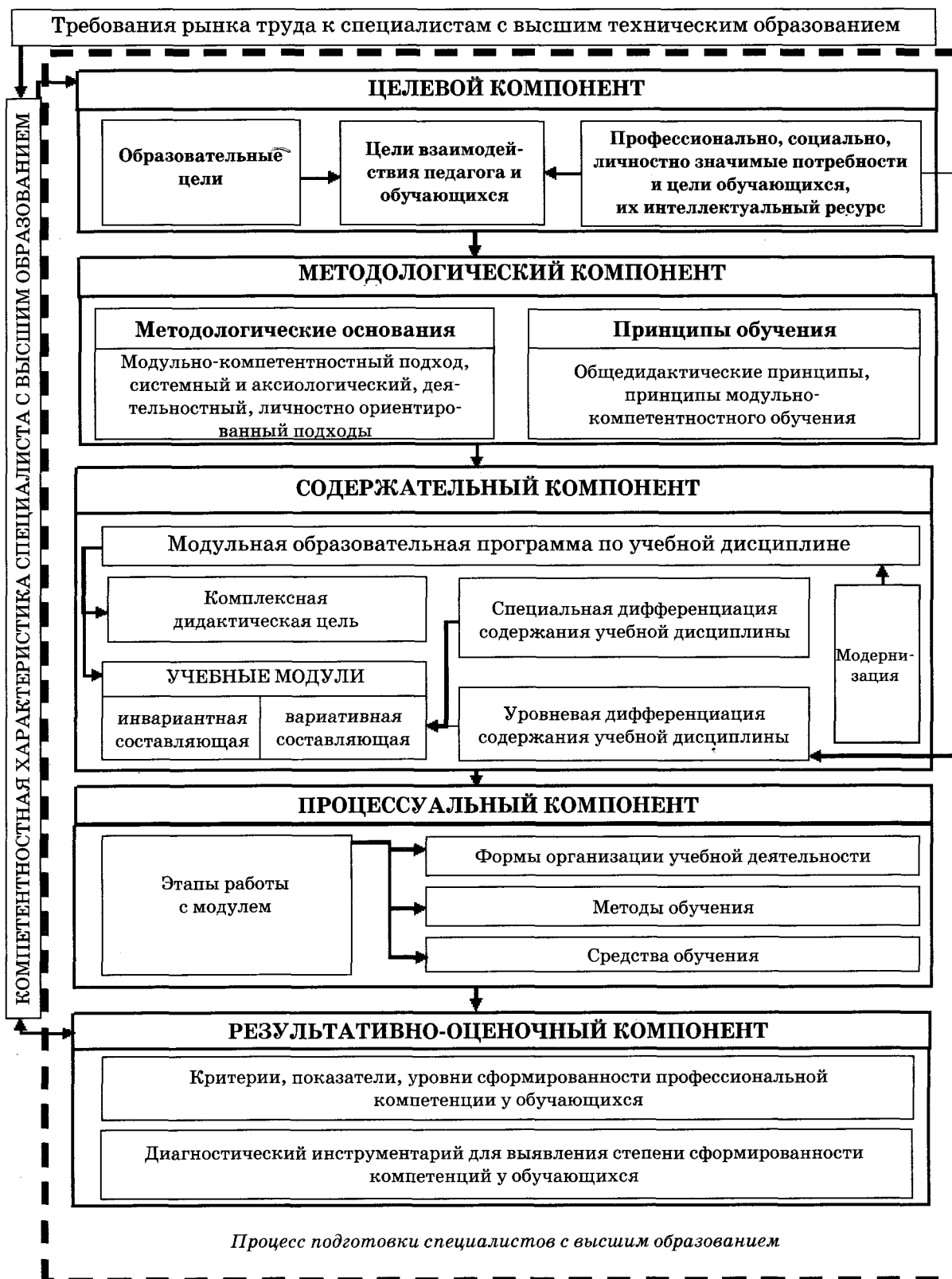


Рисунок 1 — Модель модульно-компетентного обучения

ситуациях им предлагается найти решение задач, имитирующих реализацию их будущих профессиональных действий, функций.

*Личностно ориентированный подход* требует учёта субъектного опыта жизнедеятельности обучающегося и предполагает опору в обучении на развитие интеллектуального ресурса и раскрытие творческого потенциала личности, создание для этого соответствующих условий. Реализация личностно ориентированного подхода при модульно-компетентностном обучении позволяет удовлетворить профессионально, социально и личностно значимые потребности обучающихся, обеспечить формирование личностной компетентности у будущих специалистов.

*Аксиологический подход* акцентирует внимание на ценности формирования компетенций, которые выражаются в понимании обучающимися значимости получаемого образования и опыта для эффективного осуществления будущей профессиональной деятельности, что также положительно сказывается на мотивации обучающихся.

*Модульно-компетентностный подход* рассматривается в работах Вагановой Т. Г., Ефимовой С. А., Куторго Н. Т., Дулова О. Э., Юрковец О. П., Медведева В. П. Реализация этого подхода сопряжена с применением специфических принципов: конкретного целеполагания; модульности и вариативности содержания; формирования у обучающихся прообраза будущей профессиональной деятельности; разнообразия способов управления учебной деятельностью; компетентностного консультирования [2].

*Принцип конкретного целеполагания* отражает требование ставить цели с учётом их оптимальности и реальности, социальной значимости и перспективности.

*Принцип модульности и вариативности содержания* отражает требование к разработке модульной образовательной программы, к подбору и модификации содержания учебной дисциплины в зависимости от потребностей рынка труда, развития науки, специализации, исходного уровня подготовки обучающихся.

*Принцип формирования у обучающихся прообраза будущей профессиональной деятельности* отражает требование к подготовке специалистов, основанной на включении в образовательный процесс практико-ориентированных заданий в рамках изучаемого модуля.

*Принцип разнообразия способов управления* предусматривает построение взаимодействия в образовательном процессе как в системе «преподаватель — обучающийся» (диалогический способ управления), так и в системах «обучающийся — обучающийся», «преподаватель — обучающиеся» (интерактивный способ управления).

*Принцип компетентностного консультирования* отражает требование к организации учебной деятельности студентов, основанной на консультировании на всех этапах работы с модулем при помощи современных средств коммуникации.

При осуществлении модульно-компетентностного обучения значимым также является использование *общедидактических принципов* (научности, доступности, целенаправленности, наглядности, сознательности, активности и другие).

*Содержательный компонент* определяет отбор необходимого содержания для каждого модуля в соответствии с компетентностной характеристикой специалиста. Содержательный компонент реализуется с помощью модульной образовательной программы по учебной дисциплине, которая включает комплексную дидактическую цель (формирование элементов профессиональных, личностных, академических компетенций) и совокупность учебных модулей. Выбор и модификация содержания учебной дисциплины при использовании модулей осуществляется в зависимости от специализации (внешний фактор), познавательных интересов, академических способностей студентов (внутренние факторы), но не исключает наличия инвариантной содержательной составляющей, которая включает базовый набор знаний, умений и навыков для подготовки будущих специалистов конкретного профиля. Оптимальный образовательный результат образования достигается при сочетании инвариантной и вариативной составляющих, моделирующих содержание одной и той же дисциплины для разных специальностей с учётом влияния внешних и внутренних факторов. Также существует потребность в модернизации модульной образовательной программы, а значит и модулей в соответствии с меняющимися потребностями рынка труда и экономики страны.

Таким образом, модульно-компетентностное обучение при подготовке специалистов в техническом университете позволяет

обеспечить вариативное построение образовательных траекторий, создаваемых на основе уровневой и специальной дифференциаций содержания учебной дисциплины.

**Процессуальный компонент** обеспечивает выбор преподавателем наиболее эффективных форм организации учебной деятельности, методов и средств обучения, а также раскрывает этапы работы с модулем, обеспечивающие эффективное формирование компетенций. К основным этапам работы с модулем можно отнести:

- мотивацию учебной деятельности, целевую установку;
- ознакомление с задачами изучения модуля;
- изучение учебной информации;
- подготовку к лабораторной работе;
- выполнение виртуального эксперимента;
- входной контроль обучающихся;
- применение знаний, формирование компетенции;
- диагностику уровня сформированности компетенции и коррекцию;
- рефлексию хода и результатов учебной деятельности.

На всех этапах работы с модулем как в аудитории, так и вне аудитории у студентов могут возникнуть затруднения. Для их оперативного разрешения важно, чтобы у каждого обучающегося была возможность обратиться к педагогу за консультацией в традиционном режиме, а также в онлайн- и офлайн-режимах. Консультационная деятельность в режиме онлайн заключается в осуществлении коллективной и индивидуальной форм коммуникации посредством одновременного присутствия в сети студентов и преподавателя, например в чатах и на форумах. Офлайн-консультации проводятся, например, при помощи электронной почты. Такая организация обратной связи способствует конструктивному взаимодействию преподавателя и студентов в рамках изучения модуля.

В процессе достижения целей модульно-компетентностного обучения необходимо сочетать различные формы организации учебной деятельности (фронтальная, индивидуальная, групповая), что позволяет максимально использовать преимущества каждой из форм в отдельности на всех этапах учебного занятия. Следовательно, будет обеспечено эффективное взаимодействие

педагога и студентов, что повысит качество усвоения учебного материала и способов деятельности.

В современных условиях важно в процессе обучения обеспечить развитие самоорганизации и самоуправления (максимальную познавательную активность и самостоятельность в получении знаний и умений) у обучающихся. Для этого предлагается применение активных и интерактивных методов обучения: беседы в рамках индивидуальных консультаций в офлайн- и онлайн-режимах, коллоквиум, проблемная лекция, обсуждение, выполнение учебных заданий, решение тестовых заданий, работа с эталонами, рефлексивная беседа, работа с рефлексивными карточками, экспресс-опрос, деловая игра, мозговой штурм, кейс-метод, интерактивная лекция с применением мультимедийных технологий обучения.

Оптимальными средствами при модульно-компетентностном обучении являются как традиционные (учебные пособия, методические рекомендации для преподавателя, учебно-информационные материалы в видеоформате, лабораторные практикумы и другое), так и инновационные: информационно-коммуникационные технологии, виртуальный лабораторный практикум, электронные учебные издания (электронный учебник), компьютерные обучающие системы в гипертекстовом и мультимедийном вариантах, средства обучения на основе компьютерных образовательных сред, средства обучения на основе виртуальной реальности (виртуальные лаборатории).

Наиболее интересным при подготовке специалистов технического профиля являются виртуальные лаборатории. Традиционная форма проведения лабораторных работ морально устаревает, так как выполнение учебных экспериментов на стендовых установках является наиболее дорогостоящим видом учебных занятий (затраты могут составлять до 80 % всех затрат на подготовку специалистов). Значимой проблемой является своевременное обновление учебно-лабораторного оборудования до уровня, соответствующего современным производственным технологиям [4].

Поэтому для повышения эффективности подготовки специалистов в учреждениях высшего образования предлагается разработка и внедрение в образовательный процесс виртуальных лабораторий, которые позволяют

выполнять интерактивные лабораторные работы как в трёхмерном, так и в двумерном пространстве. Среди преимуществ виртуальных лабораторий перед другими средствами обучения можно выделить следующие:

- высокий уровень безопасности при выполнении лабораторных работ;
- наличие широкого диапазона исследуемых элементов;
- существенное расширение разнообразия режимов работы исследуемых устройств;
- возможность выполнения лабораторных работ на неограниченном количестве рабочих мест без дополнительных затрат на создание лабораторных установок;
- допустимость исследования аварийных режимов без ущерба для оборудования (возможность моделирования процессов, протекание которых невозможно в условиях учебных лабораторий);
- организация эффективной управляемой самостоятельной деятельности студентов;
- погружение обучающихся в условия, близкие к их профессиональной сфере, что способствует приобретению и накоплению обучающимися опыта в решении задач профессиональной направленности;

– возможность использования в дистанционном обучении.

Выполнение виртуальных экспериментов обеспечивает идентичность визуального восприятия информации на экране монитора по отношению к физической лабораторной установке, с одной стороны, за счёт моделирования различных устройств и визуализации результатов в виде осциллограмм, графиков, характеристик, показаний виртуальных приборов, что способствует лучшему пониманию принципов функционирования реальных объектов или явлений. С другой стороны — помощью дополнения и расширения реальных физических экспериментов виртуальными, которые позволяют исследовать аварийные режимы, недопустимые при натуральных испытаниях устройств, замедлить или ускорить развитие исследуемых процессов, что позволяет более глубоко усвоить их сущность.

Внедрение в образовательный процесс подготовки специалистов виртуальных лабораторий по учебным дисциплинам создаёт условия для активизации самостоятельной деятельности студентов, раскрытия профессионально-творческого потенциала личности, приобретения опыта творческой практической деятельности.

**Таблица — Характеристика уровней сформированности профессиональной компетенции у обучающихся при модульно-компетентностном обучении**

Уровень сформированности профессиональной компетенции	Количество баллов	Характеристика
Начальный уровень	1-3	– фрагментарный или недостаточно полный объём знаний и умений в рамках образовательного стандарта высшего образования
Низкий уровень	4-6	– узнавание и воспроизведение учебной информации (формул, понятий, законов, явлений); – решение типовых задач; – выполнение лабораторных экспериментов только с помощью преподавателя, обработка результатов лабораторных экспериментов по образцу
Средний уровень	7-8	– полные и систематизированные знания в объёме модульной образовательной программы учебной дисциплины; – применение знаний для решения задач, имитирующих реализацию будущих профессиональных действий, функций; – выполнение лабораторных экспериментов в соответствии с инструкциями
Высокий уровень	9-10	– систематизированные, глубокие и полные знания в объёме модульной образовательной программы учебной дисциплины и выходящие за её пределы; – применение полученных знаний при решении сложных практико-ориентированных задач в незнакомой, нестандартной ситуации; – самостоятельное, осознанное, творческое выполнение лабораторных экспериментов исследовательского характера, глубокое понимание исследуемых явлений, критический анализ полученных результатов эксперимента

**Результативно-оценочный компонент** обеспечивает оценку полученных результатов модульно-компетентного обучения и включает диагностический инструментарий, критерии, показатели, уровни сформированности профессиональных компетенций у обучающихся.

В нашем исследовании в качестве критериев сформированности профессиональной компетенции обучающихся приняты её составляющие. Критерий «теоретическая подготовка» характеризуется степенью овладения теоретическими и прикладными знаниями по учебной дисциплине; критерий «практическая подготовка» — степенью развития практических умений, сформированных при изучении учебной дисциплины; критерий «экспериментальная подготовка» — степенью овладения умениями проведения эксперимента, сформированными при изучении учебной дисциплины.

В своём исследовании мы считаем целесообразным использовать четыре уровня сформированности профессиональной компетенции: начальный, низкий, средний и высокий.

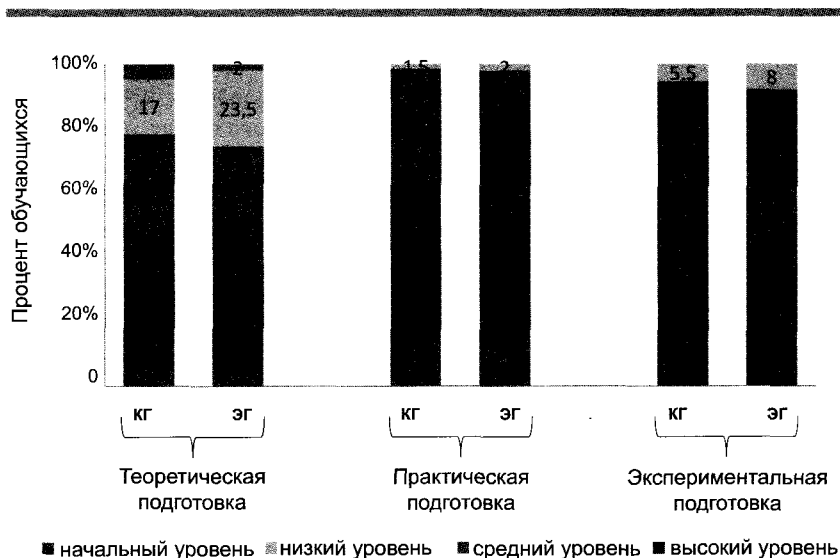
Характеристика выделенных уровней сформированности профессиональной компетенции при подготовке специалистов в техническом университете представлена в таблице.

Для проверки эффективности предложенной модели модульно-компетентного обучения при подготовке специалистов на энергетическом факультете Белорусского национального технического университета на примере изучения дисциплины «Электротехника и электроника» с сентября 2016 г. по январь 2017 г. проводился педагогический эксперимент. В эксперименте приняло участие 102 студента второго курса.

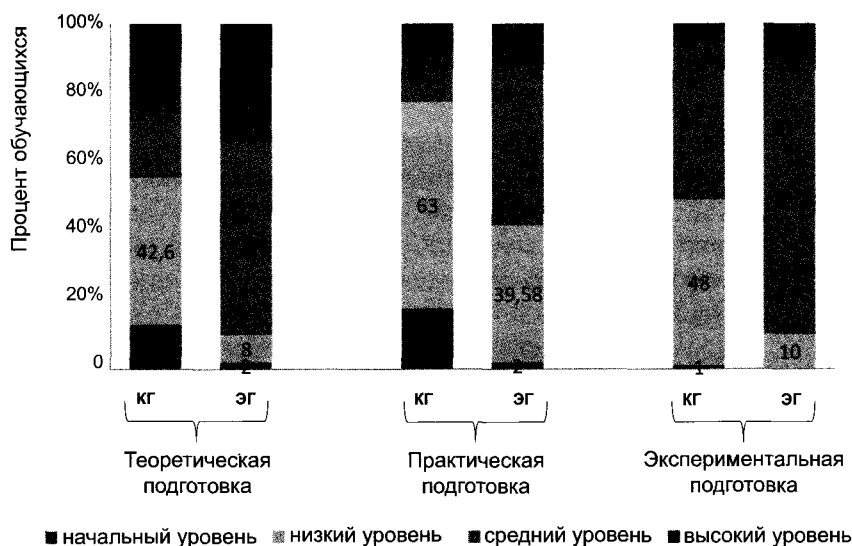
Для практической проверки разработанной модели были выделены контрольная и экспериментальная группы.

Со студентами контрольной группы процесс обучения по дисциплине «Электротехника и электроника» был организован традиционным образом. В экспериментальной группе обучение по дисциплине «Электротехника и электроника» осуществлялось в соответствии с разработанной моделью модульно-компетентного обучения при подготовке специалистов в техническом университете.

При проведении педагогического эксперимента был определён начальный уровень знаний и умений у студентов по учебной дисциплине «Электротехника и электроника» в контрольной и экспериментальной



**Рисунок 2** — Результаты констатирующего эксперимента в контрольной и экспериментальной группах



**Рисунок 3** — Результаты формирующего эксперимента в контрольной и экспериментальной группах

группах, а также уровень сформированности электротехнической компетенции по окончании эксперимента. Результаты констатирующего и формирующего экспериментов в контрольной и экспериментальной группах представлены соответственно на рисунках 2 и 3. Распределение показателей учебных достижений обучающихся по уровням сформированности электротехнической компетенции свидетельствует о положительных изменениях. Результаты педагогического эксперимента, проведённого в условиях преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» на энергетическом факультете, свидетельствуют о положительной динамике и значимых различиях показателей сформированности электротехнической компетенции обучающихся при использовании модели модульно-компетентностного обучения и без неё.

Модель модульно-компетентностного обучения включает относительно самостоятельные компоненты модели, которые рассматриваются не изолированно, а во взаимосвязи. Разработанная модель характеризуется:

- целенаправленностью — наличием цели, на реализацию которой направлено функционирование всей модели;
- целостностью — взаимодействием всех компонентов модели, которое является объективной необходимостью, а содержание всех компонентов адекватно общей цели модульно-компетентностного обучения;
- адаптивностью — способностью системы приспосабливаться к изменяющимся внешним и внутренним условиям

(изменение развивающегося рынка труда, требований нанимателей, потребностей и интересов самих студентов в профессиональном становлении и развитии);

- открытостью — возможностью модели обмениваться информацией с окружающей средой (другими системами); все участники образовательного процесса не стеснены установленными инструкциями и правилами, они могут выражать собственное мнение, свободно выбирать способы решения собственных целей и задач, но при этом нести личную ответственность за свои действия.

Таким образом, внедрение модели модульно-компетентностного обучения позволит создать оптимальные условия для повышения уровня и качества инженерной подготовки по различным направлениям за счёт вариативного построения образовательных траекторий по направлениям с учётом специальности; реализации потенциальных возможностей и удовлетворения познавательных потребностей каждого обучающегося как на отдельном учебном занятии, так и на протяжении всего образовательного процесса; формирования навыков постановки задач прикладного и профильного характера, анализа результатов их выполнения в варьируемых условиях; повышения познавательной активности обучающихся; создания условий для формирования и развития навыков самообразования, творческих способностей обучающихся; локального управления учебной деятельностью студентов; конструктивного взаимодействия преподавателя и студентов в рамках изучения модуля. Ю

#### Список использованных источников

1. Барановская, С. М. Реализация компетентностного подхода для определения структуры и содержания методической деятельности мастера производственного обучения / С. М. Барановская, Л. Л. Молчан // *Профессиональное образование*, 2016. — № 3 (25). — С. 3–11.
2. Канашевич, Т. Н. Принципы модульно-компетентностного обучения в системе высшего образования / Т. Н. Канашевич, Н. В. Шведко // *Адукацыя і выхаванне*. — 2016. — № 10. — С. 9–15.
3. Канашевич, Т. Н. Прогнозирование академической успеваемости студентов 1–2 курсов / Т. Н. Канашевич, М. О. Шумская // *Профессиональное образование*. — 2016. — № 2 (24). — С. 26–31.
4. Дубровин, В. С. Роль виртуальных лабораторных работ в повышении качества подготовки бакалавров / В. С. Дубровин, В. В. Никулин // *Интеграция образования*. — 2014. — Том 18, № 1 (74). — С. 109–115.