

ун-ту імені Тараса Шевченка) : матеріали Міжнар. наук. конф., 31 березня – 3 квітня 2014 р. (Київ, Україна). Київ 2014. С. 8–10.

6. Бадюк Ю. В. Формування фахових знань майбутніх молодших спеціалістів будівельного профілю засобами ділових ігор : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04. Чернігів, 2009. 20 с.

7. Кобюк Ю. М. Технології ситуативного моделювання у професійній підготовці майбутніх учителів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології* : наук. журн. / МОН України, СумДПУ ім. А. С. Макаренка. Суми, 2015. № 3 (47). С. 359–364.

8. Коломієць Н. А. Дидактичні засади застосування інтерактивних методів навчання молодших школярів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.09 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2009. 21 с.

9. Дячук А. О. Застосування кейс-методу в підготовці майбутніх управлінців екологічною безпекою. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2010. № 26. С. 239–246.

УДК 378.147:620.2:629.331

## АКТИВИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ОТРАСЛИ»

**В.Е. Олишевская**

кандидат технических наук, доцент кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства, Национальный технический университет «Днепропетровская политехника», г. Днепр, Украина, e-mail: [olishevskavalentina@gmail.com](mailto:olishevskavalentina@gmail.com)

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы мотивации и активизации учебной деятельности бакалавров специальности 274 *Автомобильный транспорт* в рамках специальной дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли». Приведены результаты формирования творческого мышления студентов путем перехода от учебно-образовательного к научно-образовательному процессу.

*Ключевые слова:* учебная деятельность, активизация учебной деятельности, качество подготовки бакалавров.

## ACTIVATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY BACHELORS AT STUDY OF DISCIPLINE 'CONSTRUCTION AND OPERATING MATERIALS IN MOTOR-CAR INDUSTRY'

**V.E. Olishavska**

Ph.D., Associate Professor of Automobiles and Automobile Economy Department, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: [olishevskavalentina@gmail.com](mailto:olishevskavalentina@gmail.com)

**Abstract.** The questions of motivation and activation of educational activity of bachelors of specialty the 274 Automobile transport are considered within the framework of the special



discipline «Construction and operating materials in motor-car industry». The results of forming of creative thought of students by transition from educational to the scientifically-educational process are conducted.

*Keywords: educational activity, activation of educational activity, quality of preparation of bachelors.*

**Введение.** Отличительной особенностью развития общества XXI века является его динамичность. Стремительное развитие информационных наук, материалов и технологий увеличивает поток информации. Научно-технический прогресс быстро меняет не только технические и технологические аспекты жизни, но и экономические, финансовые, организационные, социальные, экологические. На протяжении одного поколения происходит изменение профессиональных знаний, сознания, ценностей, речи.

Бурное развитие мирового автомобилестроения, увеличение иностранных автомобилей на рынке Украины, расширение ассортимента предоставляемых услуг особенно остро ставят вопрос подготовки студентов, обучающихся по специальности 274 Автомобильный транспорт.

Спектр производственных функций выпускника очень широк и связан с созданием, производством, эксплуатацией, диагностикой, ремонтом, маркетингом и утилизацией автомобилей, экспертной оценкой автотранспортных средств, организацией, планированием и работой автомобильного хозяйства, менеджмента на автотранспортных предприятиях. Бакалавр должен быть способен выполнять работу техника-конструктора, техника-технолога, техника-маркетолога, техника по эксплуатации и ремонту автомобилей и оборудования, инженера технического отдела авторемонтного предприятия, инженера производственного участка на авторемонтном предприятии, мастера производственного участка авторемонтного предприятия, мастера по обеспечению надежности и работоспособности оборудования, инженера по обеспечению качества ремонта автомобилей, эксперта по оценке автотранспортных средств, преподавателя учебного заведения.

Поэтому сегодня недостаточно готовить будущего инженера-автомобилиста только на основе творческого освоения суммы профессиональных знаний. Кроме современных знаний, которые, конечно, являются важнейшим элементом высшего образования, студент-автомобилист должен обладать также и достаточным уровнем культуры и инновационным мышлением.

В контексте современного обучения, рядом с определениями «знания», «умения», «навыки», на первый план выходит проблема развития и диагностирования базовых интеллектуальных качеств личности: компетенций, инициативы, творчества.

Обеспечение высокого качества подготовки бакалавров требует применения новых подходов в преподавании технических дисциплин.

В данной статье рассматриваются вопросы повышения качества подготовки и активизации учебной деятельности студентов, обучающихся по специальности 274 Автомобильный транспорт, при изучении дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли».

**Цель работы.** Повышение качества подготовки бакалавров в рамках дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» путем перехода от учебно-образовательного к научно-образовательному процессу.

**Материал и результаты исследований.** Дисциплина «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» преподается на кафедре автомобилей и автомобильного хозяйства Национального технического университета «Днепровская политехника» с сентября 2017 года. Данная дисциплина объединила дисциплины «Технология конструкционных материалов и материаловедение» и «Эксплуатационные материалы». Дисциплина «Эксплуатационные материалы», в свою очередь, была создана в 2011 году на базе дисциплины «Использование эксплуатационных материалов и экономия топливно-энергетических ресурсов».

Целями дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» являются овладение бакалаврами теоретическими знаниями, практическими навыками и компетенциями по определению качества современных автомобильных конструкционных и эксплуатационных материалов, обеспечению рационального применения материалов и организации мероприятий по их экономии, повышению экономичности работы автомобилей и двигателей.

Главные задания дисциплины:

- ✓ получение бакалаврами теоретических знаний современных автомобильных конструкционных и эксплуатационных материалов;
- ✓ обеспечение рационального применения материалов в условиях ограниченности ресурсов и организация мероприятий по их экономии;
- ✓ поиск путей повышения экономичности работы автомобилей и двигателей;
- ✓ развитие у бакалавров чувства нового, умения критически оценивать существующие процессы и материалы, находить среди них наиболее перспективные для каждой производственной ситуации;
- ✓ формирование умения самостоятельно работать с научно-технической литературой;

- ✓ формирование умения презентовать информацию, идеи, проблемы, решение и собственный опыт в отрасли профессиональной деятельности;
- ✓ приобретение способности эффективно формировать коммуникационную стратегию.

Учебная деятельность студентов в рамках дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» осуществляется в виде лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и индивидуальных заданий.

Преподавание дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» основывается на использовании следующих видов лекций: вступительная, информационная, проблемная, обзорная, лекция-визуализация, пресс-конференция.

*Вступительная лекция* содержит формулировку цели и заданий дисциплины, связь с другими дисциплинами программы подготовки бакалавров, методику изучения дисциплины, информационное обеспечение. Вступительная лекция позволяет студентам понять взаимосвязь теоретического материала дисциплины и работы будущего бакалавра.

*Информационная лекция* подает материал для запоминания. Преподаватель предоставляет студентам актуальную информацию по теме лекции с освещением современных достижений науки и техники.

В качестве примера приведен ход лекционного занятия по теме «Дизельное топливо»:

1. *организационный момент*: приветствие студентов; запись в журнале информации об отсутствующих студентах; запись в конспектах студентов даты и темы лекции (на доске – тема лекции, на экране – тема и план лекции);

2. *актуализация базовых знаний студентов*: устный фронтальный опрос по заданиям предыдущей темы (на экране – вопросы);

3. *мотивация познавательной деятельности студентов*: преподаватель связывает тему занятия с другими дисциплинами, которые студенты будут изучать в следующих семестрах;

4. *изучение нового материала*:

- Компонентный состав дизельных топлив и современные присадки.
- Свойства дизельных топлив.
- Стабильность дизельных топлив и их склонность к нагарообразованию и образованию отложений на деталях двигателя.
- Ассортимент дизельных топлив и применение.

При изучении нового материала студенты делают запись информации в конспект. Пояснения учебного материала осуществляется с помощью мультимедийного сопровождения. Например: схема факела распыления

топлива при повышенной и пониженной вязкости; график зависимости метанового числа дизельного топлива от степени сжатия в дизеле; основные свойства дизельных топлив в соответствии с ДСТУ 7688:2015.

5. *Закрепление изученного материала:* студенты с помощью преподавателя делают анализ влияния показателей дизельного топлива на работу двигателя.

6. *Подведение итогов занятия.*

7. *Задания для самостоятельной работы:*

- Закрепить знания основных свойств дизельных топлив [1, С. 64-78; 2, С. 75-102].

- Закрепить знания по влиянию основных свойств дизельных топлив на работу дизелей [1, С. 78-84; 3, С. 117-133].

- Закрепить знания по маркировке и ассортименту дизельных топлив [1, С. 84-95; 3, С. 138-148].

8. *Список рекомендованной литературы:* [1]-[3].

Важными моментами при проведении лекционных занятий, влияющими на качество подготовки бакалавров, являются:

- ✓ изложение запланированного количества новой информации;
- ✓ обсуждение современной информации (в рассмотренном примере – европейская норма EN 590, перспективные требования комиссии Европейского экономического сообщества, перспективные требования Европейской ассоциации автомобильных компаний);
- ✓ активное участие студентов в обсуждении вопросов, предлагаемых преподавателем.

Другим видом лекции является проблемная лекция.

Целями *проблемной лекции* являются формирование творческого мышления студентов, интереса к изучаемому явлению, профессиональной мотивации. Во время проблемных лекций новый теоретический материал подается в виде проблемного задания.

Решение со студентами учебно-познавательных задач способствует проникновению в суть важнейших вопросов будущей профессиональной деятельности. Например, студентам предлагаются задания: на выявление противоречий и проблемное виденье (конструирование проблемных ситуаций, выявление противоречий); без полной информации (на уточнение цели, условий, требований и ограничений); на прогнозирование (прогрессивные экстраполяции, непосредственное выдвижение гипотезы); на оптимизацию (выбор оптимального решения, оптимизацию расходов); логические (описание явлений, процессов, определение понятий).

Наиболее сложные вопросы дисциплины позволяет рассматривать обзорная лекция, которая систематизирует знания, создает у студентов причинно-следственные связи.

Лекция-визуализация позволяет иллюстрировать учебный материал слайд-курсом электронных презентаций, выполненных в Microsoft Power Point. Примеры демонстрационных слайдов по лекционным темам «Смазочные материалы» и «Железоуглеродистые сплавы» представлены на рис 1, 2. Применение слайд-курсов, бесспорно, способствует лучшему пониманию сути изучаемого явления и запоминанию нового материала.

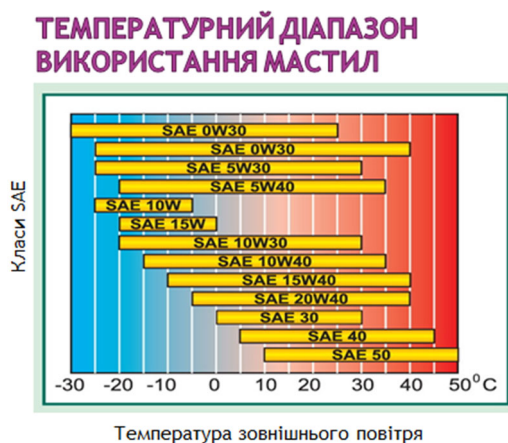


Рисунок 1 – Демонстраційний слайд по лекційній темі «Смазочні матеріали»

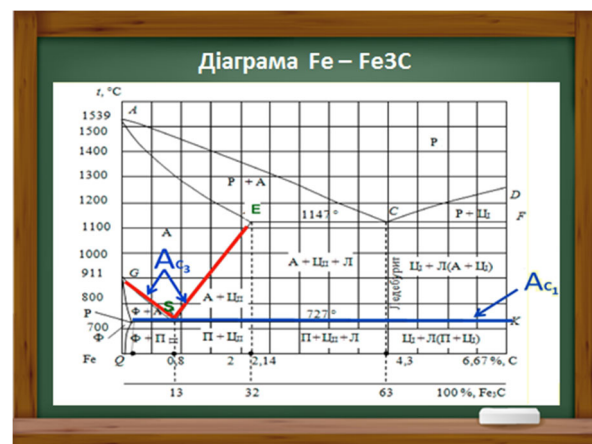


Рисунок 2 – Демонстраційний слайд по лекційній темі «Железоуглеродисті сплави»

Лекції в формі *пресс-конференції* проводяться з метою привертання студентів до обговорення основних моментів теми, акцентуванню на перспективі створення нових матеріалів з використанням інтерактивних форм: лекція-бесіда, лекція-дискусія.

Інформаційною базою для вивчення лекційного матеріалу являється рекомендувана література, включаючи підручники, навчальні посібники, довідники, стандарти, марочники.

Відносно новими інформаційними джерелами є електронні ресурси, зручні в використанні і прискорюють пошук і скринінг необхідної інформації.

Прикладами рекомендуваної студентам літератури в дисципліні «Конструкційні та експлуатаційні матеріали в автомобільній галузі» є джерела [1]–[6]. Бібліографічне описання літературних джерел виконується відповідно до ДСТУ 8302:2015 [7], вступившим в дію з 01 липня 2016 року. Навчання бакалаврів основам биб-

лиографии позволяет не только быстро находить достоверную информацию по интересующему вопросу, но и формировать культуру студентов, воспитывать уважение к авторским правам и интеллектуальной собственности.

Теоретические знания, полученные на лекциях и при чтении литературы, закрепляются в процессе проведения лабораторных работ, играющих важную роль в подготовке бакалавров путем самостоятельной исполнительской деятельности.

Выполнение лабораторных работ позволяет студентам:

- изучать методики проведения экспериментальных исследований;
- осваивать методы безопасного проведения экспериментальных исследований;
- выполнять эксперименты, подтверждающие отдельные теоретические положения дисциплины;
- приобретать практические навыки работы с оборудованием;
- углублять теоретические знания благодаря практическому применению;
- приобретать практические навыки анализа, обработки и представления полученных результатов.

Лабораторные работы выполняются студентами на соответствующем оборудовании. Студенты пользуются методическими рекомендациями к лабораторной работе, справочниками, стандартами, демонстрационными материалами – плакатами и электронными слайдами (рис. 3).



Рисунок 3 – Демонстраційний слайд по темі лабораторного заняття «Визначення твердості металів і сплавів»

Виконання лабораторних робіт, як форми закріплення теоретичних знань, дає певний результат, але не вимагає від студента само-

стоятельной научной работы и технического творчества, поиска ранее неизвестного результата. Поэтому, внедрение элементов научно-технического творчества в студенческие работы является важной формой научно-исследовательской работы студентов.

Для бакалавров младших курсов одной из форм научно-исследовательской работы студентов в рамках учебного процесса является выполнение индивидуального задания с элементами научного поиска.

Индивидуальное задание по дисциплине «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» выполняется в виде реферата (от лат. *refero* – сообщаю) – вида индивидуального задания, представляющего сжатое письменное изложение содержания источников информации по определенной теме учебной дисциплины.

Выполнение индивидуального задания ставит следующие цели:

- ✓ повышение понятийно-аналитического уровня знаний;
- ✓ формирование общекультурной осведомленности;
- ✓ приобретение умения самостоятельно анализировать разнообразные явления, которые происходят в конструкционных и эксплуатационных материалах в условиях производства, эксплуатации и ремонта автомобилей;
- ✓ развитие творческого подхода к анализу, систематизации, классификации и обобщению научно-технической информации;
- ✓ овладение техникой создания электронной презентации результатов индивидуальной работы;
- ✓ овладение техникой публичного произнесения (в виде докладов) результатов аналитического обзора источников информации;
- ✓ усвоение методов ведения аргументированной полемики.

Для выполнения индивидуальных работ по дисциплине «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» разработаны методические рекомендации [8], включающие описание организации выполнения индивидуального задания, требования к выполнению индивидуальных заданий, общие критерии оценивания выполнения индивидуальных работ, критерии оценивания выполнения индивидуальных работ в нормах оценок, список рекомендуемой литературы и справочные приложения.

В ходе выполнения индивидуального задания студент самостоятельно осуществляет подбор литературы по теме задания. При выполнении задания рекомендуется привлекать научно-техническую литературу за последние 20-ть лет. Возможный подход изложения материала индивидуального задания по принципу: что было – что есть – что будет в перспективе, нуждается в использовании более ранних источников информации.



Индивидуальное задание предусматривает формулирование студентом цели и задач исследования, объекта и предмета исследования, описание методов исследования. В справочных приложениях приведены примеры формулировки цели и задач, объекта и предмета исследования, описание методов исследования, формулирование выводов [8].

Важными этапами выполнения индивидуального задания являются написание реферата и оформление работы согласно требованиям.

В справочных приложениях приведены примеры оформления титульного листа, содержания индивидуального задания, формул, рисунков и таблиц, списка использованной литературы [8].

Завершающими этапами выполнения индивидуального задания являются создание электронной презентации работы, подготовка доклада и защита индивидуального задания в виде доклада с электронной презентацией на конференции, семинаре, консультации.

Защита индивидуального задания позволяет оценить:

- ✓ степень владения содержанием вопроса и проблематикой отрасли;
- ✓ последовательное развитие мысли;
- ✓ наличие логических собственных суждений;
- ✓ аргументацию и ее соответствие рассматриваемым положениям;
- ✓ структуру доклада;
- ✓ правильность ответов на вопросы;
- ✓ технику ответов на вопросы;
- ✓ способность делать выводы и формулировать предложения.

Индивидуальное задание является важным видом самостоятельной работы студентов, позволяющим не только получать знания по учебной дисциплине, но и проявлять интеллектуальные способности студента, его творческий потенциал, способности эффективно формировать коммуникационную стратегию и творческое мышление.

Творческое мышление является той основой, которая позволяет формировать в рамках учебной дисциплины творческую личность бакалавра. Единство профессионального и личностного развития обеспечивают внутреннюю среду студента, его активность, потребность в самореализации. Формой реализации творческого потенциала личности в профессиональной деятельности являются ее интегральные характеристики: направленность, компетентность, эмоциональная и поведенческая гибкость.

Для подготовки высококвалифицированных бакалавров важнейшим условием является связь теоретических знаний с их использованием на практике.

Научно-образовательный подход в изучении дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» позволяет студентам успешно выполнять научные работы под руководством преподавателя и докладывать результаты на Всеукраинских и Международных конференциях, форумах, симпозиумах.

На рис. 4 приведен слайд из индивидуального задания студента, проанализировавшего интерактивные формы обучения [9]. В данной работе студент выполнил задание на определение компетенций в жанре кроссворда. В процессе обсуждения кроссворда студенты задавались вопросами корректности поставленных вопросов, глубины охвата темы, важности тех или других вопросов. Таким образом, цель индивидуальной работы [9] была достигнута – студенты достаточно хорошо изучили тему «Автомобильные топлива».



Рисунок 4 – Интерактивная форма обучения на примере темы «Автомобильные топлива»

Индивидуальные работы, направленные на развитие творческих способностей студентов и рассматривающие вопросы в рамках дисциплины «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли», были выполнены и опубликованы на 4-х языках: украинском, русском, английском и немецком. С 2010 года опубликована 51 работа, из них 4 статьи в специализированных изданиях и 47 тезисов (например, [10-14]).

С 2010 года работы студентов были отмечены 13 грамотами и дипломами и 4 сертификатами, 4 работы получили рекомендации к публикации в специализированных изданиях [10-13].

Важным структурным компонентом учебного процесса является контроль за учебно-познавательной деятельностью студентов. В системе Европейской кредитно-трансферной системы оценка результатов обучения студентов основывается на сквозном компетентностном подходе [15]. Достигнутые бакалавром реальные результаты обучения отображаются уровнем компетентности относительно требований Национальной рамки квалификаций.

Оценивание результатов обучения студентов НТУ «Днепровская политехника» производится по рейтинговой и институциональной шкалам.

Оценивание результатов обучения осуществляется в виде текущего и итогового контроля. Текущий контроль осуществляется для аудиторных занятий с целью определения уровня достижения дисциплинарных результатов обучения.

Итоговый контроль проводится с целью комплексного оценивания уровня результатов обучения за семестр. Итоговый контроль по дисциплине «Конструкционные и эксплуатационные материалы в автомобильной отрасли» проводится в форме экзамена.

**Выводы.** Обеспечение высокого качества подготовки бакалавров, конкурентоспособных на рынке труда, требует применения новых подходов в преподавании технических дисциплин. Высшее техническое образование не является простой суммой знаний, умений и навыков. Современный процесс обучения должен формировать профессиональные компетенции, мировоззренческую парадигму, развивать познавательные, творческие способности личности.

Важными категориями высшего образования являются самостоятельная деятельность студентов в процессе обучения, высокий уровень мотивации к реализации познания, самоусовершенствование.

Всем студентам-автомобилистам желаю творческих успехов в покорении новых профессиональных высот и как сказал конструктор и основатель компании «Jaguar», Сер Уильям Лайонс (William Lyons): «Для того, чтобы мечты сбывались, нужно не так уж много: талант, знания и немножко везения».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Полянський С. К., Коваленко В. М. Експлуатаційні матеріали для автомобілів і будівельно-дорожніх машин: підручник. Київ: Либідь, 2005. 504 с.
2. Колосюк Д. С., Зеркалов Д. В. Експлуатаційні матеріали: підручник. Київ: Арістей, 2005. 241 с.
3. Чабанний В. Я., Магопець С. О., Осипов І. М. та ін. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 2-ге

вид., перероблене та доповнене. За ред. В. Я. Чабанного. Кіровоград: КП «Центрально-Українське видавництво», 2008. Книга 1. Паливно-мастильні матеріали і технічні рідини. 353 с. URL: [http://library.kr.ua/elib/chabannyi/Chabannyi\\_Pal\\_mast\\_Mater\\_kn1.pdf](http://library.kr.ua/elib/chabannyi/Chabannyi_Pal_mast_Mater_kn1.pdf) (дата звернення: 05.04.2019).

4. ДСТУ 7687:2015. Бензини автомобільні Євро. Технічні умови. Чинний від 2016-01-01. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 20 с.

5. ДСТУ ISO 6508-1:2013. Металеві матеріали. Визначення твердості за Роквеллом. Частина 1. Метод випробування (шкали А, В, С, D, E, F, G, H, K, N, T) (ISO 6508-1:2005, IDT). Чинний від 2014-07-01. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 24 с.

6. Олишевская В. Е., Бас К. М., Литвин П. В. Обработка трущихся соединений машин нанотрибопрепаратами при безразборном сервисе. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. 2010. № 51. С. 156-161. URL: [http://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_SIS/Vestnik\\_51.pdf](http://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_SIS/Vestnik_51.pdf) (дата звернення: 05.04.2019).

7. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с.

8. Олишевська В. Є. Конструкційні та експлуатаційні матеріали в автомобільній галузі: методичні рекомендації до виконання індивідуальних робіт для бакалаврів спеціальності 274 Автомобільний транспорт. Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. 44 с. URL: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/152194> (дата звернення: 05.04.2019).

9. Олишевская В. Е., Кармановский В. О. Интерактивная форма обучения на примере темы «Автомобильные топлива». Наукова весна 2015: шоста всеукр. наук.-техн. конф. студентів, аспірантів і молодих учених, м. Дніпропетровськ, 1-2 квіт. 2015 р. Дніпропетровськ, 2015. С. 511. URL: <http://aag.nmu.org.ua/ua/konferentsii/nv-2015-zbirnyk-05.pdf> (дата звернення: 05.04.2019).

10. Олишевская В. Е., Олишевский Г. С., Гулак А. А. Нанотрибопрепараты для безразборного сервиса узлов и агрегатов машин. Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Ракетно-космічна техніка. 2010. № 4. Т. 18. вип. 14(2). С. 150-154.

11. Олишевская В. Е., Олишевский Г. С., Зубарев Н. С. Механические свойства композиционных наноматериалов. Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Ракетно-космічна техніка. 2011. № 4. Т. 19. вип. 15(2). С. 140-148.

12. Олишевская В. Е., Бас К. М., Олишевский Г. С. и др. Состав наноприсадок к автомобильным смазывающим материалам и их влияние на процессы трения и износа деталей машин. Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Ракетно-космічна техніка. 2015. № 4. Т. 23. вип. 18(1). С. 123-130. URL: [http://www.dnu.dp.ua/docs/visnik/ftf/program\\_56b23faa93a14.pdf](http://www.dnu.dp.ua/docs/visnik/ftf/program_56b23faa93a14.pdf) (дата звернення: 05.04.2019).

13. Олишевская В. Е., Олишевский Г. С., Медянецев А. Е. Автомобильные защитные наноматериалы. Механіка гіроскопічних систем. 2016. № 31. С. 95-105. URL: <http://mgsys.kpi.ua/article/view/87142> (дата звернення: 05.04.2019).

14. Stashevska I., Olishavska V. E., Isakova M. L. Evaluation of modern methods for determining the hardness of materials. Розширюючи обрії: зб. тез чотирнадцятого міжнар. форуму студ. і молодих учених, м. Дніпро, 11-12 квіт. 2019 р. Дніпро, 2019. Т. 2.

15. Азюковський О. О., Заболотна Ю. О., Одновол М. М. та ін. Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти : затверджено Вченою радою 26.12.2017, протокол № 20 (із змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою

НТУ «Дніпровська політехніка» від 18.09.2018, від 11.12.2018). Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. 27 с.  
URL :<http://www.nmu.org.ua/upload/iblock/4a9/4a97179a0ac59afb9003dddb50e23232.pdf>  
(дата звернення: 09.04.2019).

УДК 371.38

## МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА «ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ» ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ПРОФИЛЮ ГОРНОЕ ДЕЛО

С.А. Пахомова<sup>1</sup>, А.С. Помельникова<sup>2</sup>, С.Д. Карпукhin<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> кандидат технических наук, доцент; <sup>2</sup> доктор технических наук, профессор

<sup>2</sup> e-mail: [vladisl-2013@yandex.ru](mailto:vladisl-2013@yandex.ru)

<sup>1,2,3</sup>Московский Государственный Технический Университет им. Н. Э. Баумана, Россия

**Аннотация.** В работе представлены рекомендации по системе преподавания курса «Технология нанесения покрытий» студентам по специальности «Материаловедение». Для существенного повышения качества обучения и приближения к практической деятельности, в статье приведены рекомендации по самостоятельной работе студентов и обширный список литературы, включающий, в том числе, современные интернет-ресурсы.

*Ключевые слова:* технология, покрытия, материаловедение, программа дисциплины, рекомендации, методика преподавания.

## MASTER'S PROGRAM 'COATING TECHNOLOGY' BY MATERIALS SCIENCE DIRECTION AND MINING PROFILE

S. Pakhomova<sup>1</sup>, A. Pomelnikova<sup>2</sup>, S. Karpukhin<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Ph.D., assistant Professor; <sup>2</sup> Ph.D., Professor;

<sup>2</sup> e-mail: [vladisl-2013@yandex.ru](mailto:vladisl-2013@yandex.ru)

<sup>1,2,3</sup> Bauman Moscow State Technical University, Russia

**Abstract.** The paper presents recommendations for the teaching of the course 'Coatings Technology' to students in the specialty 'Science of Materials'. To significantly improve the quality of education, the article provides the recommendations for students to self-study of the course and the extensive bibliography, which includes, inter alia, modern Internet resources.

*Keywords:* Coatings, Technology, Science of Materials, program of discipline, recommendations, methodology.

**Введение.** Преподавание курса «Технология нанесения покрытий» в МГТУ им. Н.Э. Баумана ведет кафедра «Материаловедение». Предлагае-