

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА  
«БИОНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН»**

Бабицкий Л.Ф., акад. МААО, д.т.н., проф.

Москалевич В.Ю., к.т.н.

*Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования  
Украины «Крымский агротехнологический университет»*

г. Симферополь, Украина

Тел./факс (0652) 26-38-23,

e-mail: kaf-meh@rambler.ru.

**Аннотация.** Обоснованы структура, содержание и методика преподавания нового учебного курса «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин». Рассмотрены особенности организации лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы студентов и оценивания качества их подготовки.

**Ключевые слова:** методика преподавания, биосистемный подход, лекция, лабораторное занятие, контроль знаний.

**Постановка проблемы.** Применяемая в сельском хозяйстве техника по уровню использования в ней передовых достижений научно-технической мысли существенно отстаёт от других отраслей производства и, как следствие, не может удовлетворять всё возрастающие требования к качеству, безопасности и энергоэффективности выполнения технологических процессов. Развитие сельскохозяйственного производства требует новых подходов к разработке и проектированию сельскохозяйственных машин и механизмов. Весьма перспективным направлением выполнения этих задач является использование «решений» живой природы.

В этом аспекте результаты исследований бионики могут служить основой для создания новых и совершенствования существующих сельскохозяйственных машин. Родившаяся на стыке биологических, физико-математических и технических наук, бионика ставит своей задачей использование принципов организации и функциональных схем биологических систем разного уровня при решении инженерно-технических задач. Синтезируя достижения многих естественных и технических наук, осуществляя совершенно новый подход к изучению творчества живой природы, бионика все больше проникает в различные области практической деятельности. Она формирует и развивает новые научные направления, которые способствуют развитию инновационных технологий. Это ставит новые требования к подготовке квалифицированных инженерных и научных работников сельского хозяйства, особенно в области его механизации.

**Анализ последних исследований и публикаций.** За последние два десятилетия бионика способствовала выведению на качественно новый уровень таких отраслей, как машиностроение, радиоэлектроника, архитектура, навигационное приборостроение, вычислительная техника, эргономика, медицина и др. [1, 2, 3, 4]. По специальности «Механизация сельского хозяйства» готовятся инженеры-механики, бакалавры, магистры, защищаются кандидатские и докторские диссертации. Однако в содержаниях учебных пособий и научных работ в настоящее время недостаточно нашли отражение вопросы, связанные с использованием принципов и методов бионики. Это обусловило необходимость введения в учебный план подготовки специалистов и магистров инженерного профиля по механизации сельского хозяйства в Южном филиале Национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский

агротехнологический университет» учебной дисциплины «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин».

*Цель исследования.* Целью учебной дисциплины «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин» является развитие творческого мышления студентов – будущих магистров, подготовка их к разработке теоретических предпосылок, обучение методам поиска новых технических решений на основе бионических сравнений, построению математических моделей систем биологических прототипов, особенностям системного подхода при создании рабочих органов сельскохозяйственных машин. Необходимо обосновать структуру, содержание и методику преподавания данного учебного курса.

*Основная часть.* Рабочим учебным планом подготовки специалистов образовательно-квалификационного уровня «магистр» по специальности «Механизация сельского хозяйства» на изучение дисциплины «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин» отводится 3 кредита ECTS при соотношении учебных часов аудиторных занятий к самостоятельной работе 36/72. Исходя из объёма и продолжительности данного учебного курса, его рабочую программу целесообразно разбить на два содержательных модуля, которые включают 9 лекционных тем, 6 тем лабораторных занятий и 6 тем для самостоятельной работы.

Лекционный курс предлагается излагать таким образом, что вначале рассматриваются общие положения и методы исследований науки бионики, а затем раскрывается содержание биосистемного подхода к решению научно-технических проблем и задач в области механизации сельского хозяйства.

В соответствии с такой методикой, первая лекция знакомит студентов с основными понятиями, определениями и методами исследований бионики, этапами её возникновения и развития, основными направлениями и разделами. Вторая лекционная тема посвящена рассмотрению бионического моделирования как основного метода исследований и примерам его осуществления в различных областях техники.

Поскольку построение бионической модели невозможно без знания свойств исследуемого объекта, то следующая лекция посвящена методам изучения физико-механических свойств биологических объектов сельскохозяйственного производства (почвы, стеблей и плодов растений), а также построению их реологических моделей, позволяющих достаточно наглядно представить всё многообразие свойств определённым сочетанием упругих, вязких и пластических элементов, а затем перейти к математическому описанию объекта.

Начиная с четвёртой лекции, последовательно рассматриваются этапы бионического обоснования параметров и принципов действия рабочих органов на основании изучения формы, структуры, кинематических и динамических характеристик биологических прототипов. Эту и последующие лекции целесообразно проводить с проблемной постановкой вопросов.

Седьмая лекционная тема посвящена бионическим основам обеспечения надёжности сельскохозяйственных машин и их рабочих органов.

Поскольку сельскохозяйственное производство характеризуется низкой степенью автоматизации, главная роль в обеспечении эффективности технологических процессов принадлежит человеку как ключевому звену системы «человек–машина–среда», которое осуществляет в ней обратную связь. Поэтому проблема оптимизации таких систем на основании исследования психофизиологических возможностей человека-оператора рассматривается в отдельной лекции.

В завершении лекционного курса необходимо обозначить перспективы развития бионики в сельскохозяйственном производстве.

Лабораторные занятия непосредственно связаны с темами лекций и включают определение физико-механических свойств почвы, стеблей и плодов растений с использованием специальных методик и приборов, изучение формы и параметров

биологических прототипов, обоснование по бионическому подобию конструктивно-технологических схем, параметров рабочих органов и режимов работы сельскохозяйственных машин, а также их экспериментальные исследования.

При этом темы лабораторных работ логически связаны между собой таким образом, что студенты на лабораторных занятиях должны исследовать форму, параметры и принцип действия биологических прототипов, на основании найденных закономерностей обосновывать параметры рабочих органов и затем экспериментально проверить их эффективность.

При организации учебного процесса главное внимание должно быть направлено на самостоятельную работу студентов. Если студент самостоятельно в должной мере не будет овладевать знаниями, то никакая методика преподавания не поможет. Это особенно важно в связи с тем, что большая часть курса «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин» отводится на самостоятельное изучение. Как известно, качество самостоятельной работы зависит от многих факторов, главные из которых:

- воля к труду и качество его выполнения;
- умение сосредоточить в нужный момент внимание и волю;
- степень напряжения умственной работы;
- выработанные в процессе учебной деятельности навыки.

Выполнение этих условий формирует внутреннюю организованность и собранность студента.

При организации самостоятельной работы следует приучать студентов работать систематически в соответствии с учебным графиком. По рассматриваемому курсу предусмотрена как самостоятельная работа студентов в лабораториях, так и вне аудиторий. С учётом особенностей подготовки магистров по специальности «Механизация сельского хозяйства» предлагаются следующие виды самостоятельной работы студентов по дисциплине «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин»:

- предварительное ознакомление с краткими конспектами и презентациями лекционного материала, в результате которого студентам следует внести свои предложения по улучшению информационного содержания лекций;
- поиск ответов по отдельным вопросам лекций с неограниченным использованием источников информации, в том числе из сети Internet;
- участие в подготовке методических указаний по изучаемой дисциплине;
- предварительная проработка теоретического обоснования лабораторных работ и ознакомление с методикой их выполнения с учётом индивидуальных заданий. Этот методический приём является весьма ценным, т.к. студент сначала сам осваивает материал лабораторного занятия, готовит вопросы по неясным ему моментам, а затем выполняет эту лабораторную работу;
- оформление отчётов по выполненным работам;
- подготовка рефератов по самостоятельно выбранным темам из предлагаемого перечня;
- творческая разработка и изготовление моделей, макетов и образцов рабочих органов с последующей экспериментальной проверкой их эффективности в соответствии с темами магистерских работ;
- подготовка к модульным контрольным работам и итоговым аттестациям;
- подготовка докладов на студенческие научные конференции и материалов в студенческий сборник научных работ;
- подготовка учебной заявки на выдачу патента на изобретение на основе биологических прототипов.

В помощь студентам на кафедре механизации, энергетики и технического сервиса по дисциплине «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин»

разработаны учебные пособия, методические указания, компьютерные презентации, задания для самостоятельной работы и тестовые задания. Следует подчеркнуть, что учёт текущей успеваемости студентов проводится систематически по результатам выполнения всех вышеперечисленных видов заданий, независимо от планового зачёта, и включается в личный рейтинг каждого студента, который влияет на его итоговую оценку. Студенты, своевременно и качественно выполняющие задания и набравшие достаточное количество зачётных баллов, освобождаются от написания зачётной работы. Такой метод контроля ориентирует студентов на самостоятельную работу.

*Выводы.* При изучении студентами курса новой учебной дисциплины «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин» основное внимание должно уделяться их самостоятельной работе.

При оценке качества подготовки студентов приоритет следует отдавать системности и творческому подходу в освоении программы дисциплины. Учебный курс «Бионические направления разработки сельскохозяйственных машин» и предлагаемую методику его преподавания целесообразно ввести в учебные планы подготовки магистров аграрных вузов Украины.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабицкий Л.Ф. Біонічні напрями розробки ґрунтообробних машин / Л.Ф. Бабицкий. – К.: Урожай, 1998. – 164с.

2. Бабицкий Л.Ф. Бионическое моделирование процесса механической обработки почвы / Л.Ф. Бабицкий, В.Ю. Москалевич // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Вип. 10. – Т.8. – Мелітополь: ТДАТУ, 2010. – С. 357-366.

3. Бабицкий Л.Ф. Повышение эффективности работы молотковых дробилок на основе бионических сравнений / Л.Ф. Бабицкий, В.Ю. Москалевич // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – Вип. 11. – Т.5. – С. 86-91.

4. Бионика – техника, скопированная у природы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа :[http://manwb.ru/articles/science/natural\\_science/Bionika\\_E|Azhnina](http://manwb.ru/articles/science/natural_science/Bionika_E|Azhnina).

#### BIBLIOGRAPHY

1. Babitsky L.F. Bionic directions of soil-cultivating machinery development / L.F. Babitsky. - K: Urozhay, 1998. – 164 s.

2. Babitskiy L.F. Bionic modeling of mechanical soil cultivation process / L.F. Babitskiy, V.Yu. Moskalevich // Pratsi Tavriyskogo derzhavnogo universytetu. - Melitopol: TDATU, 2010. – Vyp. 10, t.8—S. 357-366

3. Babitskiy L.F. Increasing efficiency of hammer crushers functioning on the basis of bionic matchings / L.F. Babitskiy, V.Yu. Moskalevich// Pratsi Tavriyskogo derzhavnogo universytetu. – Melitopol: TDATU, 2011.– Vyp. 11, t.5 –S. 86-91

4. Bionics is nature duplicated technology.[E- resource]: Retrieved from: [http://manwb.ru/articles/science/natural\\_science/Bionika\\_E|Azhnina](http://manwb.ru/articles/science/natural_science/Bionika_E|Azhnina).

### TEACHING METHODS OF THE COURSE «BIONIC TRENDS OF FARM MACHINERY DEVELOPMENT»

L. F. Babitsky, V. Yu. Moskalevich

#### *Summary*

The structure, content and teaching methods of the new training course «Bionic trends of farm machinery development» have been substantiated. The peculiarities of lecture delivery,

laboratory studies, autonomous work of students and their training quality evaluation have been considered.

**Key words:** teaching methods, biosystematics approach, lecture, laboratory studies, testing.