

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БАЗОВЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Петров Ю.В., Угренинов В.Г., Варданын Г.Б.

*Московский государственный технический университет гражданской авиации,
Москва*

Ключевые слова: нейросеть, интеллектуальная обучающая система, индикатор компетенции, дескриптор, детали машин.

Аннотация. В данной работе описывается опыт применения интеллектуальной обучающей системы при изучении дисциплины «Детали машин» в авиационном техническом университете. Рассматриваются все основные элементы обучающей системы, анализируются возможности использования искусственного интеллекта для формирования профиля обучаемого, совершенствования модели области знаний и модели педагогической деятельности.

ON THE APPLICATION OF AN INTELLIGENT LEARNING SYSTEM IN THE STUDY OF BASIC ENGINEERING DISCIPLINES

Petrov Yu.V., Ugreninov V.G., Vardanyan G.B.

Moscow State Technical University of Civil Aviation, Moscow

Keywords: neural network, intelligent learning system, competence indicator, descriptor, machine details.

Abstract. This paper describes the experience of using an intelligent learning system in the study of the discipline "Machine details" at the Aviation Technical University. All the main elements of the learning system are considered, the possibilities of using artificial intelligence to form a student's profile, improve the model of the field of knowledge and the model of pedagogical activity are analyzed.

Одним из перспективных направлений развития системы подготовки инженерных кадров для различных отраслей экономики является активное использование нейросетей как на этапе разработки рабочей программы, формирования компетенций и фондов оценочных средств по дисциплине, так и в процессе обучения, контроля уровня усвоения материала и анализа проверки остаточных знаний [1, 2].

Первым и наиболее творческим этапом внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в учебный процесс является этап анализа рабочих программ по дисциплине, согласованных с работодателем. Последовательность действий на этом этапе включает анализ компетенций (универсальных, общепрофессиональных и специальных), выделения индикаторов достижения данных компетенций и формирование дескрипторов уровней квалификации. В данном случае под индикаторами понимается некоторая совокупность обобщенных характеристик, в которых раскрывается содержание конкретной компетенции. Для оценки уровня освоения данной компетенции по каждому индикатору разрабатывается многоуровневая система измеряемых действий и параметров, т.е. дескрипторов. В данном случае можно говорить о создании модели области знаний.

Вторым этапом при внедрении ИИ в учебный процесс обычно рассматривается формирования модели (профиля) обучающихся [3]. Только при создании качественного профиля студента, который включает и уровень его личной подготовки, и психофизические особенности, и результаты его обучения, можно реально индивидуализировать учебный процесс. Важно, чтобы профиль был приспособлен к модификации и совершенствованию, только в этом случае можно говорить об использовании ИИ для формирования индивидуальной траектории обучения.

На третьем этапе разрабатывается модель педагогической деятельности, в которой содержатся представления о реализуемых видах занятий (лекции, практические и лабораторные занятия, практики и др.), способах обучения (задания разных типов, тесты, лабораторные установки, тренажеры), а также планируемые к использованию педагогические методики.

В данной работе описывается опыт применения интеллектуальной обучающей системы при изучении дисциплины «Детали машин» в авиационном техническом университете. В качестве примера рассматривается тема: «Расчеты на прочность элементов крепежного соединения при различных случаях нагружения».

В процессе реализации первого этапа (анализ рабочих программ) выделяются компетенции, подлежащие освоению при изучении указанной темы. В частности, индикатор (ИД-14) общепрофессиональной компетенции (ОПК-10): «Рассчитывать элементы авиационных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость» с результатом обучения – **знать:** современные методы расчета на прочность и конструирования деталей и узлов при различных случаях нагружения, в том числе с применением современных программных средств.

Для данного индикатора компетенции необходимо сформировать дескрипторы. В частности, для указанной выше темы предлагается разделить дескрипторы по группам: основные понятия и определения, реализуемые принципы и гипотезы, технические параметры, основные соотношения и др. В качестве примера на рисунке 1 показана схема представления дескриптора понятий «расчет на прочность крепежной резьбы» и «расчет на прочность болта». Известно [4, 5], что для эффективного усвоения и запоминания материала необходимо реализовать следующие основные принципы: повторяемость, заинтересованность и наглядность, как это показано на рисунке 1.

Повышение качества образования без решения задачи выработки индивидуальной траектории обучения невозможно, а значит необходимы углубленные знания каждого обучаемого, т.е. должен быть создан постоянно модифицируемый его профиль. В этом процессе особую роль играет ИИ, с помощью которого формируется профиль на базе данных, поступающих из разных источников. Так, для студента, приступающего к изучению дисциплины «Детали машин», профиль должен включать данные, представленные на рисунке 2.

В настоящий момент, учитывая достаточно большое число (до 30) студентов в группах, сложно реализовать большинство индивидуально направленных методик преподавания, однако, и в этом случае имеется возможность творческого взаимодействия преподавателя с нейросетью, например, при совершенствовании содержания видов занятий, способов и методик обучения, корректировки

индикаторов достижения компетенций и их дескрипторов, как показано на рисунке 3.

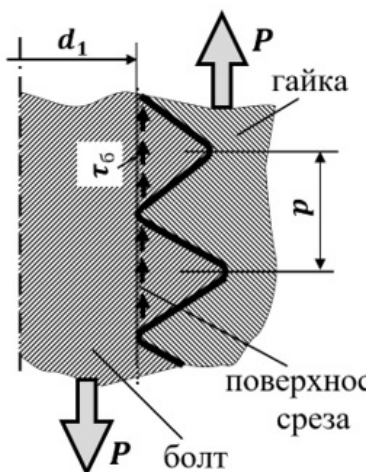
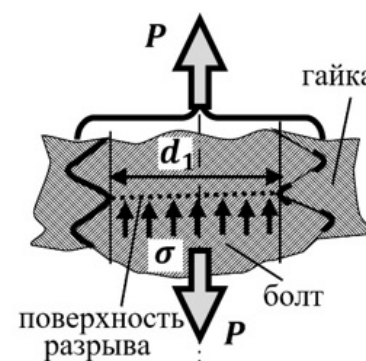
Термин (понятие)	Запоминание		
	Повторяемость	Заинтересованность	Наглядность
Расчет на прочность витков крепежной резьбы, нагруженной силой P – это определение способности витков резьбы удовлетворять условию прочности для касательных напряжений среза: $\tau_6 = \frac{P}{\pi d_1^2 k p z k_m} \leq [\tau]$	лекция, практическое и лабораторное занятие, самостоятельная подготовка, тестирование по теме	доведение практической значимости усвоения данного понятия	
Расчет на прочность болта, нагруженного силой P – это определение способности материала резьбовой части болта удовлетворять условию прочности для нормальных напряжений: $\sigma = \frac{4P}{\pi d_1^2} \leq [\sigma]$	лекция, практическое и лабораторное занятие, самостоятельная подготовка, тестирование по теме	доведение практической значимости усвоения данного понятия	

Рис. 1. Схема представления дескриптора понятий «расчет на прочность крепежной резьбы» и «расчет на прочность болта»



Рис. 2. Данные профиля обучаемого

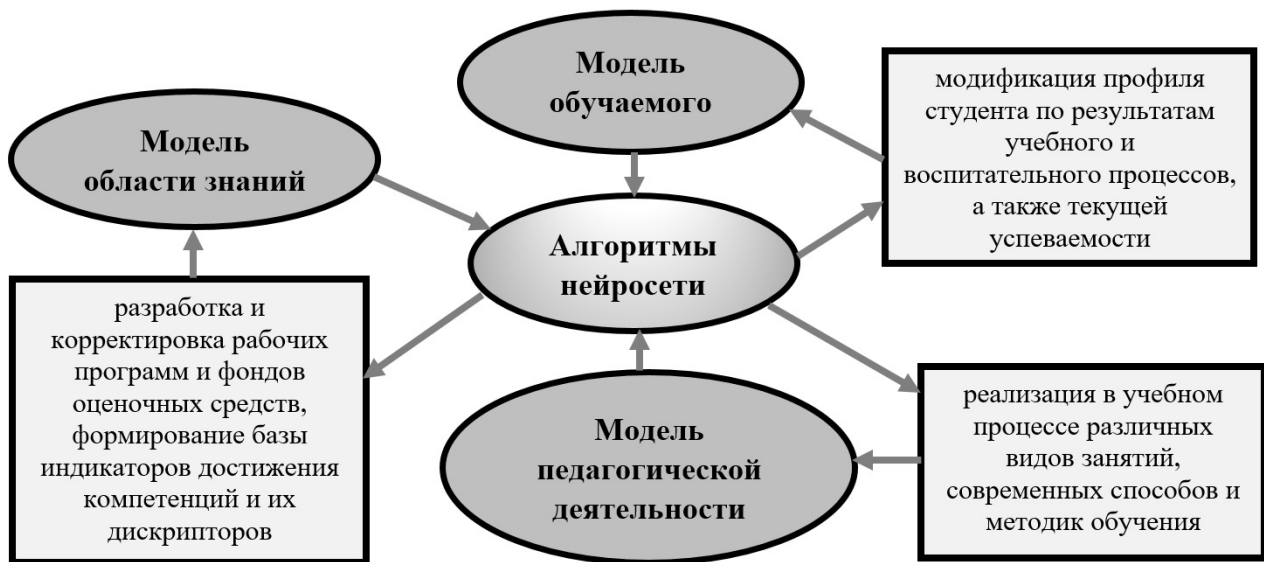


Рис. 3. Схема взаимодействия преподавателя с нейросетью

Таким образом, внедрение в учебный процесс предлагаемого подхода к формированию интеллектуальной обучающей системы позволяет разумно совместить классическое изложение материала базовых инженерных дисциплин с неограниченными возможностями нейросетей.

Список литературы

1. Гасанова Р.Р., Романова Е.А. Искусственный интеллект в высшей школе: проблемы, возможности, риски // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2024. – Т. 21, №4. – С. 501-515.
2. Лукичев П.М., Чекмарев О.П. Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13, №12. – С. 485-502.
3. Ширинкина Е.В. Механизм применения искусственного интеллекта в обучении // Надежность и качество сложных систем. – 2022. – №4. – С. 24-29.
4. Муллер О.Ю. Память и ее значение в успешном обучении студентов // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9, №1(30). – С. 78-80.
5. Богдан И.В. Сущность процесса запоминания и развития памяти в учебном процессе // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2009. – №4. – С. 91-95.

Сведения об авторах:

Петров Юрий Владимирович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой технической механики и инженерной графики;

Угренинов Владимир Германович – к.т.н., доцент кафедры технической механики и инженерной графики;

Варданян Георгий Бенурович – к.т.н., доцент кафедры технической механики и инженерной графики.