

Наличие целевых установок позволило обоим преподавателям реализовать педагогические задачи, организовать диалог, не ущемляя интересов студентов.

По итогам включенного наблюдения были выявлены следующие проблемы коммуникации «преподаватель – студент»:

1. Обучение необходимо проектировать с учетом индивидуально-типологических особенностей студентов, что будет способствовать продуктивной коммуникации. Проблемные ситуации будут задействовать все каналы восприятия, что позволит усвоить теоретический материал.

2. Игнорирование эмоционального состояния отдельных студентов может мешать успешной коммуникации.

### ***Библиографический список***

1. Леонтьев, А.А. Психология общения / А.А. Леонтьев. – 2 е изд., испр. и доп. – Москва: Смысл, 1997. – 365 с. – (Сер. «Психология для студента», вып. 4). – Текст: непосредственный.

2. Ушинский, К.Д. Педагогическая антропология: Две главы / К.Д. Ушинский // Народное образование. – 1999. – № 10. – С. 243–254. – Текст: непосредственный.

3. Макаренко, А.С. Коллектив и воспитание личности / А.С. Макаренко; вступит. статья В.В. Кумарина. – Москва: Педагогика, 1972. – 334 с.: портр. – Текст: непосредственный.

4. Сысоева, Е.Ю. Актуальные проблемы педагогического общения: учебное пособие / Е.Ю. Сысоева. – 2-е изд., испр. и доп. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2019. – 164 с. – Текст: непосредственный.

УДК 378

## **ПРАКТИКА СКВОЗНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

***Балякин Андрей Владимирович, Галкина Наталья Викторовна,  
Чемпинский Леонид Андреевич, Янюкина Мария Викторовна***

*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва*

*Аннотация. В статье представлена информация о содержании, оригинальном методическом обеспечении, опыте и результатах процесса сквозного непрерывного обучения, последовательно включающего геометро-модельную, конструкторскую и технологическую подготовку бакалавров специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю «Технология инновационного производства» в институте двигателей и энергетических установок Самарского университета на основе использования цифровых технологий поддержки проектирования.*

*Ключевые слова: обучение бакалавров, сквозная подготовка, методическая поддержка, информационная поддержка.*

Основными тенденциями развития современного машиностроения являются улучшение рабочих параметров машин, снижение их материал- и энергоёмкости. При этом суще-

ственное значение имеют сроки разработок, их качество и стоимость [1, с. 216–217]. Чтобы соответствовать требованиям рынка, процесс конструкторской и технологической подготовки производства необходимо рассматривать в комплексе, как систему взаимосвязанных организационных, конструкторских, расчетных и технологических программных инструментов на всех стадиях проекта [2, с. 48–49]. Переход на подготовку специалистов, способных работать в новых условиях, связан с необходимостью формирования нового мышления. Эта необходимость диктуется особенностями, присущими компьютерному чертежу, работе с базами графических данных, параметрическими моделями, возможностями моделирования технических объектов и условий их работы в виртуальном пространстве. Особое место при этом следует уделить вопросу обучения 3D моделированию, так как объемная модель постепенно становится основным носителем информации о геометрии изделия и отодвигает традиционный плоский чертеж на второй план. Кроме того, переход на проектирование с использованием 3D моделей позволяет качественно значительно улучшить уровень подготовки специалиста [3; 4].

Современный газотурбинный двигатель (ГТД) является сложным техническим объектом [5]. Однако существующие требования стандарта [6] к подготовке бакалавров технического профиля не предполагают сквозного непрерывного использования средств информационной поддержки процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания деталей и узлов ГТД в процессе обучения на различных кафедрах.

**Целью** исследования является получение информации о практике сквозного, непрерывного обучения бакалавров специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю «Технология инновационного производства» с использованием цифровых технологий. Обучение реализуется на основе системного, объектно-ориентированного и практико-ориентированного подходов.

Начиная с 2014 – 2015 учебного года каждый студент института двигателей и энергетических установок (ИДЭУ) Самарского университета в течение первых четырех семестров реализует этап геометро-модельной подготовки. Глубина конструкторской, технологической и организационной подготовки осуществляется в соответствии с выбранной студентом индивидуальной траекторией.

Геометро-модельная подготовка. Традиционно обучение в техническом вузе связано с вопросами создания технической (конструкторской и технологической) документации для изготовления деталей, узлов и изделий. Создание такой документации возможно при наличии у бакалавра развитого пространственного мышления (воображения), опыта решения позиционных и метрических задач, знаний правил, условностей и упрощений, регламентируемых стандартами при создании технической документации, понимания принципов функционирования прикладных программ, их классификации и возможностей использования, устойчивых навыков работы в диалоге с системой.

Переход на безбумажные, с использованием компьютера технологии, когда информация создается, хранится и используется в электронном виде, требует выполнения новых условий при подготовке бакалавров. При этом безбумажная графическая подготовка является основой сквозной подготовки современного бакалавра.

Для проведения каждого из практических занятий на кафедре инженерной графики подготовлены оригинальные методические материалы. Они состоят из отпечатанных методических указаний по выполнению двухчасовой работы, последовательность выполне-

ния которой иллюстрируется, при необходимости, видеофильмом. Перед началом каждого занятия студенты проходят тестирование на знание предметной области изучаемой темы. Решение учебных задач по выпуску технической документации на основе геометрических моделей осуществляется при обязательном сохранении базового блока знаний и навыков.

В первом семестре студенты изучают начертательную геометрию в традиционном объеме с использованием средств информационной (цифровой) поддержки, 3D моделирование: отображение на экране параметрических базовых элементов формы (БЭФ); аффинные, топологические, логические преобразования с БЭФ; отображение 3D моделей на плоскостях проекций; 2D моделирование: аффинные, топологические, логические преобразования с базовыми графическими элементами; геометрическое черчение; 3D моделирование по чертежу; решение задач по циклу 2D – 3D – 2D; проекционное черчение; решение задач по 3D моделям с выводом на печать; создание баз 3D моделей деталей в среде CAD модуля отечественной системы ADEM.

Каждый из студентов, изучая вопросы формообразования поверхностей, в соответствии с индивидуальным заданием не только моделирует поверхность, но изготавливает её, используя возможности 3D печати [7].

Первая работа второго семестра – «Плоская параметризация» включает в себя изучение тем: возможности и особенности CAD систем по созданию параметрических моделей, в частности, создание баз параметрических моделей крепежных деталей [8]. Вторая работа – «Условности машиностроительного черчения» включает в себя темы, работы по которым выполняются на компьютере после выполнения эскизов на бумаге в клетку с использованием ранее созданных параметрических баз деталей: соединения болтом, шпилькой, винтом, шпонкой, сваркой, заклепками, соединения труб и шлицевые, а также передачи зубчатые. Третья работа – «Эскизы и рабочие чертежи деталей машин», в которой студенты изучают порядок выполнения эскизов и составляют эскизы типовых деталей (на бумаге в клетку): вала-шестерни (зубчатого колеса), корпуса и фланца, затем по проверенным преподавателем эскизам с использованием ранее созданных баз параметрических геометрических моделей деталей составляют компьютерные рабочие чертежи [9] и технические рисунки. Во время учебной (ознакомительной) практики по окончании первого курса, выполняя индивидуальные задания, студенты осваивают технологию 3D печати по 3D моделям деталей ниппельных соединений трубопроводов ГТД, осуществляют печать, слесарную обработку распечатанных моделей и их сборку в узлы [10].

В третьем семестре студенты традиционно изучают тему: «Составление сборочного чертежа станочного приспособления», в которой они знакомятся с основами технологии изготовления деталей на производстве и технологическим оборудованием, конструкцией станочных приспособлений, выполняют эскизы деталей одного из них. После тщательной проработки эскизов студенты создают комплекты электронной документации на отдельные детали [11]. Комплект содержит компьютерные чертежи оригинальных деталей, изображения для составления сборочного чертежа, а также объемные модели этих деталей. На базе созданных комплектов составляют спецификацию и сборочные чертежи. Комплекты электронной документации представляют собой базу данных, которая может быть использована в учебном процессе специальных и выпускающей кафедры.

В четвертом семестре студенты строят 3D модели деталей редуктора (вала-шестерни, зубчатого колеса, корпуса и фланца), затем 3D модели сборочных единиц [9]. Содержание семестра направлено на стыковку геометромоделной подготовки с конструкторским проектированием, осуществляемым на кафедре «Детали машин и основы конструирования».

Конструкторское проектирование. Конструкторская подготовка бакалавров включает изучение на (в I семестре) ранее созданных конструкций ГТД в научно-образовательном центре (НОЦ) авиационных двигателей и энергетических установок; освоение метода конечных элементов (МКЭ) (в III семестре); использование САЕ-систем в механике деформируемого твердого тела (IV семестр) и САЕ-систем в механике жидкости и газа (V семестр).

Расчет и конструирование редукторов осуществляется на кафедре «Детали машин и основы конструирования» в V и VI семестрах, где все студенты выполняют индивидуальные задания в виде компьютерных рабочих чертежей, входящих в конструкцию деталей, а также сборочных чертежей. Одновременно с этим будущие бакалавры-конструкторы (т.е. часть студентов) создают индивидуально 3D модели деталей и сборок редукторов, в том числе в виде анимации.

Будущие бакалавры-технологи в V семестре в курсе технологической оснастки моделируют условия работы станочных приспособлений и рассчитывают (используя МКЭ) нагрузки, испытываемые заготовками в процессе изготовления деталей; а в VI семестре проектируют технологическую оснастку, используя базы данных информационно-поисковой системы.

Более детальная проработка конструкции осуществляется с использованием 3D параметрических моделей.

Обучение бакалавров технологическому проектированию осуществляется силами выпускающей кафедры «Технологий производства двигателей». В V и VI семестрах студенты – технологи изучают оборудование (в том числе с ЧПУ с использованием современных комплексных средств моделирования и верификации обработки), инструмент, режимы механической обработки современных конструкционных материалов, а также в среде CAPP системы ADEM осваивают методы автоматизированного проектирования маршрута изготовления детали и автоматизированного выпуска комплекта технологической документации.

В VII семестре в курсе заготовительного производства студенты в САЕ среде моделируют процессы получения заготовок литьём по выплавляемым моделям по 3D моделям деталей. В курсе холодной штамповки в автоматизированном режиме проектируют разделительные штампы для получения заготовок из листового материала.

Разработке управляющих программ для станков с ЧПУ посвящены курсовые работы в среде САМ модуля системы ADEM в VIII семестре [12]. Студенты в интерактивном режиме в соответствии с индивидуальными заданиями осуществляют процесс сквозного проектирования моторных деталей типа втулки со сложно-фасонным фланцем (стаканы, проставки, втулки и т.п.). Они последовательно, по выданным производственным чертежам на бумажном носителе, осуществляют анализ технологичности детали, определяют этапы обработки, составляют маршрут, строят 3D модели деталей, 3D модели заготовок и путем автоматизированного определения коэффициента использования материала заготовки (КИМ) в соответствии с заданной программой выпуска разрабатывают оптимальные способы получения заготовок. Затем составляют управляющие программы для оборудования с ЧПУ, стремясь к оптимальному совмещению операций. Одновременно на лабораторных работах изучают

принципы и практику сквозной параметризации, вопросы проектирования и практического создания АРМ технолога, работу по концептуальному проектированию технологических процессов, вопросы автоматизированного контроля деталей по их 3D моделям и пр.

Итак, в результате реализации сквозной непрерывной деятельности с использованием возможностей цифровой поддержки проектирования, в частности, объемного твердотельного моделирования у бакалавров формируются компетенции конструирования узлов и деталей машин, разработки рациональных технологических процессов изготовления деталей на современном оборудовании с ЧПУ, изготовления, доводки, сборки и испытаний готовых изделий, благодаря чему обеспечивается современный уровень профессиональной подготовки. В результате такой подготовки наши выпускники уверенно чувствуют себя на предприятиях, ставящих задачи современного проектирования и применения новых подходов к изготовлению изделий (самарские ПАО «ОДК-Кузнецов», АО «Авиаагрегат», ООО «Электроцит-Стройсистема», АО «Волгабурмаш», рыбинский ПАО «ОДК-Сатурн» и др.).

### ***Библиографический список***

1. Абдикеев, Н.М. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебник / Н.М. Абдикеев, Т.П. Данько, С.В. Ильдеменов, А.Д. Киселев. – Москва: Эксмо, 2007. – 592 с. – Текст: непосредственный.

2. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России / НИЦ CALS технологий «Прикладная логистика» / Е.В. Судов, А.И. Левин. – Москва, 2002. – 131 с. – Текст: непосредственный.

3. Особенности подготовки авиадвигателестроителей в ИДЭУ Самарского университета / А.И. Ермаков, С.В. Фалалеев, Л.А. Чемпинский // Образование в современном мире: стратегические инициативы: сборник научных трудов всероссийской научно-методической конференции с международным участием (Самара, 14 апреля 2017 г.); отв. ред. Т.И. Руднева. – Самара: Издательство Самарского университета, 2017. – С 584–590 – Текст: непосредственный.

4. Образовательная технология геометро-модельной подготовки специалистов в институте двигателей и энергетических установок / А.И. Ермаков, С.В. Фалалеев, Л.А. Чемпинский // Геометрическое и компьютерное моделирование в подготовке специалистов для цифровой экономики: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию СГТУ – Саратов: Изд-во СГТУ. – 2020. – С. 181–188. – Текст: непосредственный.

5. Иноземцев, А.А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учебник для студентов специальности «Авиационные двигатели и энергетические установки». Серия: «Газотурбинные двигатели». Т. 1. Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы / А.А. Иноземцев, М.А. Нихамкин, В.Л. Сандрацкий. – Москва: Машиностроение, 2008. – 208 с. – Текст: непосредственный.

6. Приказ Министерства науки и высшего образования России от 17.08.2020 № 1044 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2020 № 59763). – Москва: Официальный интернет-портал правовой информации России, 2020. – 22 с. – Текст: электронный.

7. Зеленцов, В.В. Опыт интеграции САD-технологий и 3D-печати в учебном плане подготовки инженеров / В.В.Зеленцов, Г.А.Щеглов // Открытое образование. – 2016. – № 5. – С. 27–34. – Текст: непосредственный.

8. Чемпинский, Л.А. Построение 3D и 2D моделей стандартных и типовых деталей ГТД: учебное пособие / Л.А. Чемпинский. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 168 с. – Текст: непосредственный

9. Чемпинский, Л.А. Моделирование конструкции вертолётного редуктора в среде ADEM VX. Моделирование первой ступени: учебное пособие / Л.А. Чемпинский. – Самара: Издательство Самарского университета, 2019. – 148 с. – Текст: непосредственный.

10. Опыт практико-ориентированного обучения студентов с использованием оборудования с ЧПУ / А.В. Балякин, Е.С. Гончаров, А.М. Дарьина, Л.А. Чемпинский // Проблемы и перспективы развития двигателестроения: материалы докл.: сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф. 23–25 июня 2021 г.: в 2 т. / Самар. ун-т, ОДК Кузнецов, НОЦ Инженерия будущего; редкол. Е.В. Шахматов, А.И. Ермаков, техн. ред. В.Г. Смелов. – 2021. – Т. 2. – С. 63–64. – Текст: непосредственный.

11. Построение электронной модели сборочной единицы и составление комплекта документации: метод. указания / сост. Л.М. Рыжкова, С.С. Комаровская, Е.В. Громаковская. – Самара: Издательство самарского университета, 2020. – 52 с. – Текст: непосредственный.

12. Балякин, А.В. Содержание практикума по курсу «Информационные технологии в механообрабатывающем производстве». / А.В. Балякин, Л.А. Чемпинский // Проблемы и перспективы развития двигателестроения: материалы докл.: сб. докл. Междунар. науч.-техн. конф. 23–25 июня 2021 г. В 2 т. / Самар. ун-т, ОДК Кузнецов, НОЦ Инженерия будущего; редкол. Е.В. Шахматов, А.И. Ермаков, техн. ред. В.Г. Смелов. – 2021. – Т. 2. – С. 71. – Текст: непосредственный.

УДК 378

## **СОДЕРЖАНИЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ К РАЗРЕШЕНИЮ КОНФЛИКТОВ СРЕДИ ПОДРОСТКОВ**

***Батраков Максим Владимирович***

*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева*

*Аннотация. В статье обосновывается необходимость психолого-педагогической подготовки учителей образовательных учреждений к разрешению конфликтов среди подростков. На основе результатов пилотажного исследования готовности учителей к разрешению конфликтов определяется содержание подготовки учителей к этому виду деятельности.*

*Ключевые слова: конфликты, готовность учителей к разрешению конфликтов, подростковый возраст, содержание подготовки.*

Существующая специфика современной образовательной среды позволяет говорить о повышенной конфликтности, сложившейся в образовательном пространстве. Умение эффективно разрешать возникающие в практике школьной жизни противоречия, договариваться в