

Учреждение образования “Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого”

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

 О.Д. Асенчик

(подпись)

30.06.2016

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 33-11 /уч.

**САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ОСНАСТКИ И
ОБОРУДОВАНИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-36 01 05

“Машины и технология обработки материалов давлением”

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 05-2013;
учебных планов учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого” специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением”: рег. № I 36-1-14/уч. от 12.02.2014; рег. № I 36-1-27/уч. от 17.09.2013; № I 36-1-52/уч. от 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ

С.Н. Целуева, старший преподаватель кафедры “Обработка материалов давлением” учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”, магистр технических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М.Ю. Целуев, старший научный сотрудник отдела “Физика и механика композиционных систем” Государственного научного учреждения “Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси”, кандидат технических наук;

Ю.Л. Бобарикин, заведующий кафедрой “Металлургия и литейное производство” учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”, кандидат технических наук, доцент кафедры “Металлургия и литейное производство”.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой “Обработка материалов давлением” учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”
(протокол № 09 от 26.05.2016);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”
(протокол № 06 от 28.06.2016);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”
(протокол № 05 от 02.06.2016);

Научно-методическим советом учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”
(протокол № 5 от 28.06.2016).

Регистрационный номер МТФ УД 059-1/уч

Регистрационный номер ЗФ УДз-050-3у

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одной из главных тенденций развития информационных технологий производственного назначения является комплексная компьютеризация всего жизненного цикла продукции, методологической основой которой являются системы автоматизированного проектирования.

В настоящее время во всех отраслях производства используются средства вычислительной техники для выполнения различных процедур проектирования, а также управления предприятием, создано большое количество программно-методических комплексов для систем автоматизированного проектирования (САПР), повсеместно применяются технологии сквозного 3D-проектирования, создаются комплексные PLM-системы, которые позволяют решать проблемы управления процессами проектирования, производства и эксплуатации изделий. В связи с этим необходимой составной частью подготовки инженеров различных специальностей является овладение знаниями, умениями и навыками использования технологий автоматизированного проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования, управления электронным документооборотом.

На государственном уровне для повышения качества высшего образования в Республике Беларусь разработаны: Кодекс Республики Беларусь об образовании (от 13 января 2011, в редакции 4 января 2014), Государственная программа “Комплексная информатизация системы образования Республики Беларусь на 2007-2010 годы”, Государственная программа развития высшего образования на 2011-2015 годы, “Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года”, в которых большое внимание уделяется внедрению и широкому использованию в образовательном процессе учреждений высшего образования информационных технологий, созданию современной информационной образовательной среды. В 2013 году введены новые образовательные стандарты высшего образования I ступени, которые предполагают разработку и внедрение в учебный процесс учреждений высшего образования компьютерных технологий обучения, основанных на широком использовании средств вычислительной техники.

В современных условиях для будущего конструктора или технолога знание компьютера, владение навыками выполнения работ проектного характера с использованием компьютерных технологий – это обязательное требование. Однако для обеспечения целенаправленной коллективной деятельности персонала в среде сложной организационно-технической системы требуются не только навыки управления техническими и программными средствами на конкретном рабочем месте, но и достаточно глубокое понимание каждым участником методов и принципов функционирования всего комплекса средств автоматизации. Для этого нужны специалисты с развитым системным подходом, пониманием содержания и роли информационных процессов, вооруженные знаниями методологии, стандартов и умениями комплексного использования промышленных автоматизированных систем при решении не только своей, но и смежных задач. Поэтому в настоящее время дисциплина “САПР технологических процессов, оснастки и оборудования” становится особенно актуальной и важной в подго-

товке специалистов-инженеров с высшим образованием, способствует увеличению их творческого потенциала.

Учебная программа по дисциплине “САПР технологических процессов, оснастки и оборудования” подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами: образовательный стандарт высшего образования первой степени специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” (ОСВО 1-36 01 05-2013), утвержденный и введенный в действие постановлением Министерства образования РБ от 30.08.2013 г. № 87; типовой учебный план специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” высшего образования первой степени (регистрационный № I 36-1-004/тип), утвержденный Министерством образования РБ 28.06.2013 г.

Цель и задачи дисциплины

Целью дисциплины “САПР технологических процессов, оснастки и оборудования” является изучение теоретических основ комплексной автоматизации проектирования, основанной на применении PLM-технологий, и подготовка студентов к практическому использованию современных САПР технологических процессов, оснастки и оборудования, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем.

Профиль специальности 1-36 01 05 предопределяет необходимость более детального изучения САПР, применяющихся при проектировании штамповой оснастки.

Задачи дисциплины:

- изучение научных основ создания систем автоматизации проектирования и автоматизации технологической подготовки производства (САПР и АСТПП);
- изучение методологии проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования с использованием современных средств электронно-вычислительной техники;
- изучение принципов построения и видов обеспечения систем автоматизированного проектирования;
- овладение навыками разработки основных требований и структуры САПР для отдельных этапов проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования;
- ознакомление с перспективами и основными направлениями совершенствования САПР технологических процессов, оснастки и оборудования;
- изучение основ реализации жизненного цикла “проектирование – производство – эксплуатация”, построения интегрированных средств управления проектными работами и унификации прикладных протоколов информационной поддержки;
- изучение основ построения средств автоматизации документирования, безбумажного документооборота, процессов работы электронных архивов технической документации, взаимодействия с изготовителем и потребителем изделий;

– получение практических навыков использования современных САПР технологических процессов, оснастки и оборудования, в том числе САПР штампов и пресс-форм.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные понятия автоматизированного проектирования технических систем;
 - методологию проектирования, основанную на системном подходе, структуру и классификацию САПР, принципы построения, виды обеспечения и компоненты САПР;
 - последовательность этапов жизненного цикла промышленных изделий;
 - основы современных CALS-технологий, обеспечивающих автоматизированную поддержку проектных решений;
 - методики концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий;
 - место САПР в интегрированных системах, взаимосвязь САПР и систем технологического проектирования;
 - состав задач конструкторской и технологической подготовки производства;
 - основы технического, информационного, математического, программного, лингвистического, методического и организационного обеспечения САПР штампов листовой штамповки;
 - принципы автоматизированного проектирования технологических процессов и разновидности САПР технологических процессов;
 - современные САПР холоднштамповочного производства и технологической подготовки производства;
 - современные пакеты прикладных программ по различным аспектам проектной деятельности;
 - технологии проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования в современных САПР;
 - состояние и перспективы развития САПР.
- уметь:
- использовать математические модели при выполнении проектных процедур анализа и синтеза технических систем;
 - использовать методики проектирования систем и подсистем при разработке компонентов и подсистем автоматизированного проектирования;
 - разрабатывать алгоритмы проектных процедур при проектировании штамповой оснастки;
 - определять состав средств САПР и составить техническое задание на разработку САПР штампов листовой штамповки;
 - осуществлять оценку эффективности и выбор программных и технических средств САПР;
 - оценивать эффективность систем проектирования штампов и технологических процессов;
 - использовать современные САПР для проектирования технологической документации и штамповой оснастки;

- разрабатывать комплекты конструкторской и технологической документации для изготовления штампов с использованием современных САПР, реализующих сквозную 3D-технологию проектирования;
- использовать прогрессивные методы разработки и эксплуатации САПР. владеть:
- навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования;
- навыками разработки эскизных и рабочих чертежей штампов листовой штамповки с помощью программно-методических комплексов автоматизированного проектирования штампов листовой штамповки;
- навыками коллективного выполнения проектных работ с использованием средств автоматизации проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.

Требования к компетентности специалиста

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками здоровьесбережения;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в коллективе;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Производственно-технологическая деятельность

- выбирать критерии оптимального построения технологических процессов пластического формообразования деталей;
- создавать условия для соответствия режимов работы агрегатов (поточных линий, технологических участков) действующим правилам и нормам, используя результаты (данные) технологического процесса производства;
- выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования;
- принимать участие в развитии комплекса автоматизированных систем технологической подготовки производства для обеспечения современности, качества и надежности снабжения производства технологической оснасткой;
- разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов;
- проводить технические разработки и на их основе принимать на современном уровне инженерные решения по уменьшению материало- и энергоемкости производства;
- рассчитывать потери металла и анализировать технологичность выпускаемых изделий (поковок, штамповок и др.) в соответствии с технологическими возможностями предприятия.

Проектно-конструкторская деятельность

- разрабатывать техническую документацию на проектируемый (модернизируемый) объект производства;
- выполнять технико-экономическое обоснование вариантов организации производства или реконструкции объекта производственной системы;
- разрабатывать проект механизации (автоматизации) как ведущего штамповочного оборудования, так и всего штамповочного агрегата (технологической линии);
- осуществлять авторский надзор за изготовлением, монтажом (модернизацией) объекта в пределах соответствующей комплектации.

Монтажно-наладочная деятельность

- профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;
- на основе технической документации производить монтаж и наладку технологического оборудования и штамповой оснастки.

Организационно-управленческая деятельность

- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;
- организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- анализировать и оценивать собранные данные;

- вести переговоры с другими заинтересованными участниками;
- готовить доклады, материалы к презентациям;
- владеть современными средствами инфокоммуникаций.

Научно-исследовательская деятельность

- намечать основные этапы научных (экспериментальных) исследований;
- проводить патентные исследования, оценивать патентоспособность, выявлять патентную чистоту предлагаемых технических решений;
- организовывать работу по подготовке заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности, научных статей, сообщений и рефератов и лично участвовать в ней;
- анализировать перспективы развития новых технологий обработки металлов давлением, соответствующего оборудования и технологической оснастки.

Инновационная деятельность

- осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития кузнечно-штамповочных, прокатных, прессовых и волочильных цехов машиностроительных заводов, информационным технологиям, проектам и решениям;
- определять цели инноваций и способы их достижения;
- работать с научной, технической и патентной литературой;
- разрабатывать бизнес-планы создания новых технологий обработки материалов давлением и оборудования;
- оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий и оборудования.

Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины “САПР технологических процессов, оснастки и оборудования” должно быть увязано с содержанием дисциплин циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: “Математика”, “Информатика”, “Инженерная графика”, “Кузнечно-штамповочное оборудование”, “Автоматизация кузнечно-штамповочного производства”, “Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы”, “Технология изготовления оборудования и оснастки”, “Технология листовой штамповки”, “Технологияковки и горячей штамповки”, “Математическое моделирование технологических процессов”, “Основы компьютерного проектирования”.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебными планами учреждения высшего образования по специальности

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение дисциплины “САПР технологических процессов, оснастки и оборудования” в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” первой ступени высшего образования (рег. № I 36-1-27/уч. от 17.09.2013, рег. № I 36-1-14/уч. от 12.02.2014, рег. № I 36-1-52/уч. от 21.09.2013), – 264 часа. Трудоемкость учебной дисциплины, выражаемая в зачетных единицах, – 7.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

| Виды занятий | Специальность 1-36 01 05 | |
|------------------------------|--------------------------|---------------|
| | Дневная форма | Заочная форма |
| Курс | 4,5 | 4,5 |
| Семестр | 7,8,9 | 7,8,9,10 |
| Лекции (часов) | 65 | 14 |
| Лабораторные занятия (часов) | 65 | 12 |
| Всего аудиторных (часов) | 130 | 26 |

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

| | 9 семестр | 10 семестр |
|-----------------|---------------|----------------|
| Экзамен | 9 семестр | 10 семестр |
| Зачет | 7, 8 семестры | 8, 9 семестры |
| Тестирование | нет | 9, 10 семестры |
| Курсовая работа | нет | нет |

Раздел 1 Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем

Тема 1.1 Жизненный цикл промышленных изделий (ЖЦИ)

Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Соответствие этапов ЖЦИ организационной структуре предприятия. Классификация информации об изделии по этапам ЖЦ.

Тема 1.2 Автоматизация поддержки жизненного цикла изделий машиностроения

Автоматизированные системы, применяемые на различных этапах ЖЦИ. Схема типового комплекса автоматизированных систем. Назначение и возможности PDM-систем. Концепция CALS. Концепция PLM. Методические основы применения PLM-решений и интегрированных САПР.

Раздел 2 Состав задач и автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства

Тема 2.1 Стадии и этапы проектирования изделия

Тема 2.2 Автоматизация конструкторской подготовки производства

Классификация задач конструкторской подготовки производства. Инструментарий автоматизированного конструкторского проектирования. Основные стандарты, термины и определения, применяемые в САПР. Технология параметрического конструирования. Классификация методов параметризации. Электронные конструкторские документы. Электронная модель изделия.

Тема 2.3 Состав задач технологической подготовки производства (ТПП)

Классификация технологических процессов. Технологическая подготовка производства, ее задачи и подсистемы. Работы на ТПП, исходя из возможности их автоматизации. Автоматизированное проектирование технологических процессов. Рекомендации ЕСТД по использованию САПР.

Раздел 3 Принципы построения и составные части САПР

Тема 3.1 Классификация САПР

Основные принципы создания САПР. Классификация САПР по ГОСТ. Классификация САПР с использованием английских терминов. Классификация САПР по способу организации информационных потоков.

Тема 3.2 Структура САПР

Структурная схема САПР. Подсистемы и виды обеспечения САПР. Структурные единицы САПР. Взаимосвязь подсистем и видов обеспечения САПР.

Тема 3.3 Разработка САПР

Требования, предъявляемые к комплексам средств и компонентам видов обеспечения САПР. Способы проектирования автоматизированных систем. Стадии создания САПР в промышленности. Концептуальное проектирование. Рабочее проектирование.

Раздел 4 Виды обеспечения САПР

Тема 4.1 Техническое обеспечение САПР

Назначение и состав групп технических средств САПР. Состав устройств автоматизированных рабочих мест. Общие сведения о локальных вычислительных сетях (ЛВС). Классификация ЛВС. Требования, предъявляемые к ЛВС. Типы топологии сетей. Корпоративные сети. Отличительные особенности локальных и глобальных вычислительных сетей. Типы архитектуры ЛВС. Функции сервера сети.

Тема 4.2 Математическое обеспечение САПР

Уровни моделирования технических объектов. Математические модели, используемые в САПР.

Тема 4.3 Лингвистическое обеспечение САПР.

Классификация языков САПР. Языковые средства машинной графики.

Тема 4.4 Программное обеспечение САПР.

Структура программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение. Состав и функции операционной системы. Структура и особенности сетевой операционной системы. Классификация сетевых операционных систем по типу распределения функций между компьютерами сети. Платформы САПР. Прикладное программное обеспечение САПР.

Тема 4.5 Информационное обеспечение САПР.

Характеристика информации, используемой в САПР. Информационные потоки в САПР. Требования, предъявляемые к информационному обеспечению САПР. Информационно-поисковые системы. Понятия банка данных, базы данных и системы управления базами данных.

Тема 4.6 Организационное и методическое обеспечение САПР.

Компоненты организационного обеспечения САПР. Состав методического обеспечения САПР. Основные направления совершенствования методического обеспечения.

Раздел 5 САПР технологического проектирования

Тема 5.1 Общесистемные принципы проектирования технологических процессов в САПР

Типовая структура технологического процесса. Схема основных работ по проектированию тех. процессов. Стадии и этапы технологического проектирования. Иерархическая структура тех. процесса. Структурные уровни технологического проектирования – принципиальная схема, маршрутная технология, операционная технология, управляющие программы для станков с ЧПУ.

Тема 5.2 Автоматизация решения проектно-технологических задач в САПР ТП

Особенности технологической подготовки единичного, серийного и массового производства. Разновидности САПР технологических процессов в зависимости от типа технологического процесса. Автоматизация проектирования технологических процессов сборки изделий. Алгоритмы автоматизированных процессов сборки. Структура САПР технологических процессов сборки. Структура комплексной автоматизированной системы ТПП.

Тема 5.3 САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ

Назначение, возможности и структурные элементы САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Взаимосвязь САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ с другими системами и приложе-

ниями. Методы проектирования технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Раздел 6 САПР холодной листовой штамповки

Тема 6.1 Возможности САПР холодной листовой штамповки

Этапы технологической подготовки в листоштамповочном производстве. Проектные задачи САПР холодноштамповочного производства. Виды обеспечения САПР листовой штамповки. Этапы САПР холодноштамповочного производства.

Тема 6.2 Автоматизация деятельности конструктора штампов

Методологические основы автоматизированного проектирования штампов. Понятие типовой конструкции штампа в аспекте автоматизированного проектирования. Задачи САПР штампов. Состав и структурное построение САПР штампов. Принципы построения САПР штампов. Виды обеспечения САПР штампов. Последовательность проектирования штампов с использованием 3D-библиотеки деталей штампов системы КОМПАС-3D.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования) специальности 1-36 01 05

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|---------------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем | 10 | | | 8 | | | |
| 1.1 | Жизненный цикл промышленных изделий (ЖЦИ) Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Соответствие этапов ЖЦИ организационной структуре предприятия. Классификация информации об изделии по этапам ЖЦ. | 4 | | | 4 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 1.2 | Автоматизация поддержки жизненного цикла изделий машиностроения Автоматизированные системы, применяемые на различных этапах ЖЦИ. Схема типового комплекса автоматизированных систем. Назначение и возможности PDM-систем. Концепция CALS. Концепция PLM. Методические основы применения PLM-решений и интегрированных САПР. | 6 | | | 4 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 2 | Состав задач и автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства | 9 | | | 11 | | | Зачет |
| 2.1 | Стадии и этапы проектирования изделия | 0,5 | | | 1 | | | зачет |
| 2.2 | Автоматизация конструкторской подготовки производства Классификация задач конструкторской подготовки производства. Инструментарий автоматизированного конструкторского проектирования. Основные стандарты, термины и определения, применяемые в САПР. Технология параметрического конструирования. Классификация методов параметризации. Электронные конструкторские документы. Электронная модель изделия. | 4 | | | 6 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 2.3 | Состав задач технологической подготовки производства (ТПП) Классификация технологических процессов. Технологическая подготовка производства, ее задачи и подсистемы. Работы на ТПП, исходя из возможности их автоматизации. Автоматизированное | 4,5 | | | 4 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|----|---|---|---------------------------------------|
| | проектирование технологических процессов. Рекомендации ЕСТД по использованию САПР. | | | | | | | |
| 3 | Принципы построения и составные части САПР | 4,5 | | | 6 | | | |
| 3.1 | Классификация САПР Основные принципы создания САПР. Классификация САПР по ГОСТ. Классификация САПР с использованием английских терминов. Классификация САПР по способу организации информационных потоков. | 1 | | | 2 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 3.2 | Структура САПР Структурная схема САПР. Подсистемы и виды обеспечения САПР. Структурные единицы САПР. Взаимосвязь подсистем и видов обеспечения САПР. | 2 | | | 2 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 3.3 | Разработка САПР Требования, предъявляемые к комплексам средств и компонентам видов обеспечения САПР. Способы проектирования автоматизированных систем. Стадии создания САПР в промышленности. Концептуальное проектирование. Рабочее проектирование | 1,5 | | | 2 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 4 | Виды обеспечения САПР | 17 | | | 16 | | | |
| 4.1 | Техническое обеспечение САПР Назначение и состав групп технических средств САПР. Состав устройств автоматизированных рабочих мест. Общие сведения о локальных вычислительных сетях (ЛВС). Классификация ЛВС. Требования, предъявляемые к ЛВС. Типы топологии сетей. Корпоративные сети. Отличительные особенности локальных и глобальных вычислительных сетей. Типы архитектуры ЛВС. Функции сервера сети. | 8 | | | 4 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 4.2 | Математическое обеспечение САПР Уровни моделирования технических объектов. Математические модели, используемые в САПР. | 0,5 | | | 4 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 4.3 | Лингвистическое обеспечение САПР Классификация языков САПР. Языковые средства машинной графики. | 0,5 | | | 1 | | | Зачет |
| 4.4 | Программное обеспечение САПР Структура программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение. Состав и функции операционной системы. Структура и особенности сетевой операционной системы. Классификация сетевых операционных систем по типу распределения функций между компьютерами сети. Платформы САПР. Прикладное программное обеспечение САПР. | 4 | | | 4 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|----|---|---|-----------------------------------------|
| 4.5 | Информационное обеспечение САПР Характеристика информации, используемой в САПР. Информационные потоки в САПР. Требования, предъявляемые к информационному обеспечению САПР. Информационно-поисковые системы. Понятия банка данных, базы данных и системы управления базами данных. | 2 | | | 2 | | | Зачет, защита отчетов по лаб. работам |
| 4.6 | Организационное и методическое обеспечение САПР Компоненты организационного обеспечения САПР. Состав методического обеспечения САПР. Основные направления совершенствования методического обеспечения. | 2 | | | 1 | | | зачет |
| 5 | САПР технологического проектирования | 16 | | | 16 | | | |
| 5.1 | Общесистемные принципы проектирования технологических процессов в САПР Типовая структура технологического процесса. Схема основных работ по проектированию тех. процессов. Стадии и этапы технологического проектирования. Иерархическая структура тех. процесса. Структурные уровни технологического проектирования – принципиальная схема, маршрутная технология, операционная технология, управляющие программы для станков с ЧПУ. | 4 | | | | | | экзамен |
| 5.2 | Автоматизация решения проектно-технологических задач в САПР ТП Особенности технологической подготовки единичного, серийного и массового производства. Разновидности САПР технологических процессов в зависимости от типа технологического процесса. Автоматизация проектирования технологических процессов сборки изделий. Алгоритмы автоматизированных процессов сборки. Структура САПР технологических процессов сборки. Структура комплексной автоматизированной системы ТПП. | 6 | | | | | | экзамен |
| 5.3 | САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Назначение, возможности и структурные элементы САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Взаимосвязь САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ с другими системами и приложениями. Методы проектирования технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. | 6 | | | 16 | | | Экзамен, защита отчетов по лаб. работам |
| 6 | САПР холодной листовой штамповки | 8,5 | | | 8 | | | |
| 6.1 | Возможности САПР холодной листовой штамповки Этапы технологической подготовки в листоштамповочном производстве. Проектные задачи САПР холодноштамповочного производства. Виды обеспечения САПР листовой штамповки. Этапы | 4 | | | | | | экзамен |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|----|---|---|-----------------------------------------|
| | САПР холодноштамповочного производства. | | | | | | | |
| 6.2 | Автоматизация деятельности конструктора штампов Методологические основы автоматизированного проектирования штампов. Понятие типовой конструкции штампа в аспекте автоматизированного проектирования. Задачи САПР штампов. Состав и структурное построение САПР штампов. Принципы построения САПР штампов. Виды обеспечения САПР штампов. Последовательность проектирования штампов с использованием 3D-библиотеки деталей штампов системы КОМПАС-3D. | 4,5 | | | 8 | | | Экзамен, защита отчетов по лаб. работам |
| | | 65 | | | 65 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная форма получения образования) специальности 1-36 01 05

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | Количество часов УСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем | 2 | | | 2 | | | |
| 1.1 | Жизненный цикл промышленных изделий (ЖЦИ) Этапы жизненного цикла промышленных изделий. Соответствие этапов ЖЦИ организационной структуре предприятия. Классификация информации об изделии по этапам ЖЦ. | 1 | | | | | | зачет |
| 1.2 | Автоматизация поддержки жизненного цикла изделий машиностроения Автоматизированные системы, применяемые на различных этапах ЖЦИ. Схема типового комплекса автоматизированных систем. Назначение и возможности PDM-систем. Концепция CALS. Концепция PLM. Методические основы применения PLM-решений и интегрированных САПР. | 1 | | | 2 | | | зачет |
| 2 | Состав задач и автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства | 1 | | | 2 | | | |
| 2.1 | Стадии и этапы проектирования изделия | 0,2 | | | | | | зачет |
| 2.2 | Автоматизация конструкторской подготовки производства Классификация задач конструкторской подготовки производства. Инструментарий автоматизированного конструкторского проектирования. Основные стандарты, термины и определения, применяемые в САПР. Технология параметрического конструирования. Классификация методов параметризации. Электронные конструкторские документы. Электронная модель изделия. | 0,4 | | | 2 | | | зачет |
| 2.3 | Состав задач технологической подготовки производства (ТПП) Классификация технологических процессов. Технологическая подготовка производства, ее задачи и подсистемы. Работы на ТПП, исходя из возможности их автоматизации. Автоматизированное | 0,4 | | | | | | зачет |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---------------|
| | проектирование технологических процессов. Рекомендации ЕСТД по использованию САПР. | | | | | | | |
| 3 | Принципы построения и составные части САПР | 2 | | | 2 | | | |
| 3.1 | Классификация САПР Основные принципы создания САПР. Классификация САПР по ГОСТ. Классификация САПР с использованием английских терминов. Классификация САПР по способу организации информационных потоков. | 0,5 | | | | | | зачет |
| 3.2 | Структура САПР Структурная схема САПР. Подсистемы и виды обеспечения САПР. Структурные единицы САПР. Взаимосвязь подсистем и видов обеспечения САПР. | 0,5 | | | 1 | | | зачет |
| 3.3 | Разработка САПР Требования, предъявляемые к комплексам средств и компонентам видов обеспечения САПР. Способы проектирования автоматизированных систем. Стадии создания САПР в промышленности Концептуальное проектирование. Рабочее проектирование | 1 | | | 1 | | | Зачет тест |
| 4 | Виды обеспечения САПР | 3 | | | 1 | | | |
| 4.1 | Техническое обеспечение САПР Назначение и состав групп технических средств САПР. Состав устройств автоматизированных рабочих мест. Общие сведения о локальных вычислительных сетях (ЛВС). Классификация ЛВС. Требования, предъявляемые к ЛВС. Типы топологии сетей. Корпоративные сети. Отличительные особенности локальных и глобальных вычислительных сетей. Типы архитектуры ЛВС. Функции сервера сети. | 1,5 | | | | | | зачет |
| 4.2 | Математическое обеспечение САПР Уровни моделирования технических объектов. Математические модели, используемые в САПР. | 0,2 | | | | | | Зачет тест |
| 4.3 | Лингвистическое обеспечение САПР Классификация языков САПР. Языковые средства машинной графики. | 0,2 | | | | | | зачет |
| 4.4 | Программное обеспечение САПР Структура программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение. Состав и функции операционной системы. Структура и особенности сетевой операционной системы. Классификация сетевых операционных систем по типу распределения функций между компьютерами сети. Платформы САПР. Прикладное программное обеспечение САПР. | 0,5 | | | 1 | | | Зачет тест |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|-----------------|
| 4.5 | Информационное обеспечение САПР Характеристика информации, используемой в САПР. Информационные потоки в САПР. Требования, предъявляемые к информационному обеспечению САПР. Информационно-поисковые системы. Понятия банка данных, базы данных и системы управления базами данных. | 0,4 | | | | | | зачет |
| 4.6 | Организационное и методическое обеспечение САПР Компоненты организационного обеспечения САПР. Состав методического обеспечения САПР. Основные направления совершенствования методического обеспечения. | 0,2 | | | | | | зачет |
| 5 | САПР технологического проектирования | 3 | | | 3 | | | |
| 5.1 | Общесистемные принципы проектирования технологических процессов в САПР Типовая структура технологического процесса. Схема основных работ по проектированию тех. процессов. Стадии и этапы технологического проектирования. Иерархическая структура тех. процесса. Структурные уровни технологического проектирования – принципиальная схема, маршрутная технология, операционная технология, управляющие программы для станков с ЧПУ. | 0,5 | | | | | | экзамен |
| 5.2 | Автоматизация решения проектно-технологических задач в САПР ТП Особенности технологической подготовки единичного, серийного и массового производства. Разновидности САПР технологических процессов в зависимости от типа технологического процесса. Автоматизация проектирования технологических процессов сборки изделий. Алгоритмы автоматизированных процессов сборки. Структура САПР технологических процессов сборки. Структура комплексной автоматизированной системы ТПП. | 1 | | | 2 | | | экзамен тест |
| 5.3 | САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ Назначение, возможности и структурные элементы САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Взаимосвязь САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ с другими системами и приложениями. Методы проектирования технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. | 1,5 | | | 1 | | | экзамен тест |
| 6 | САПР холодной листовой штамповки | 3 | | | 2 | | | |
| 6.1 | Возможности САПР холодной листовой штамповки Этапы технологической подготовки в листоштамповочном производстве. Проектные задачи САПР холодноштамповочного производства. Виды обеспече- | 1,5 | | | | | | экзамен |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|----|---|---|-----------------|
| | САПР листовой штамповки. Этапы производства. | | | | | | | |
| 6.2 | Автоматизация деятельности конструктора штампов Методологические основы автоматизированного проектирования штампов. Понятие типовой конструкции штампа в аспекте автоматизированного проектирования. Задачи САПР штампов. Состав и структурное построение САПР штампов. Принципы построения САПР штампов. Виды обеспечения САПР штампов. Последовательность проектирования штампов с использованием 3D-библиотеки деталей штампов системы КОМПАС-3D. | 1,5 | | | 2 | | | экзамен тест |
| | | 14 | | | 12 | | | |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. 3D-библиотека деталей и узлов штампов. Руководство пользователя. ЗАО “АСКОН”, 2011 – 99 с.
2. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учебное пособие для вузов / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2012. – 487 с.
3. Берлинер, Э.М. САПР в машиностроении / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. – М.: ФОРУМ, 2008. – 448 с.
4. ВЕРТИКАЛЬ. Система автоматизированного проектирования технологических процессов. Руководство пользователя. ЗАО “АСКОН”, 2011 – 472 с.
5. Григорьев, Л.Л. Холодная штамповка: Справочник / Л.Л. Григорьев, К.М. Иванов, Э.У. Юргенсон; Под ред. Л.Л. Григорьева. – СПб.: Политехника, 2009. – 665 с.
6. Дементьев, Ю.В. САПР в автомобиле- и тракторостроении: учебник / Ю.В. Дементьев, Ю.С. Щетинин; под общ. ред. В.М. Шарипова. – Москва: Академия, 2004. – 218с.
7. КОМПАС-3D V13. Руководство пользователя. – СПб.: ЗАО “АСКОН”, 2011. – 2224 с.
8. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: учебник для студентов ВУЗов / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр “Академия”, 2007. – 272 с.
9. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении / Е.М. Кудрявцев. – ДМК-Пресс, 2009. – 440 с.
10. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций / В.Н. Малюх. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
11. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для ВУЗов. 2-е изд., перераб. и доп. / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.
12. Норенков, И.П. Разработка систем автоматизированного проектирования: Учебник для вузов по спец. “Системы автоматизированного проектирования”/ И.П. Норенков. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1994. – 207с.
13. Петухов, А.В. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: учебн. пособие / А.В. Петухов, Д.В. Мельников, В.М. Быстренков. – Гомель: Гомел. гос.техн. ун-т им П.О Сухого, 2011. – 144 с.
14. Черепашков, А.А. Учебное виртуальное предприятие на платформе комплекса решений АСКОН (разработка и внедрение): Монография / А.А. Черепашков, А.В. Букатин. – СПб.: ЗАО АСКОН, 2013. – 144 с.

Дополнительная литература

1. Акулович, Л.М. Компьютерное проектирование и САПР технологических процессов: пособие / Л.М. Акулович. – Минск: БГАТУ, 2009. – 200 с.
2. Алиев, Ч.А. Система автоматизированного проектирования технологических процессов горячей объемной штамповки / Ч.А. Алиев, Г.П. Тетерин. – М.: Машиностроение, 1987. – 224 с.
3. Кузнецов, Л.А. Введение в САПР производства проката / Л.А. Кузнецов. – Москва: Металлургия, 1991. – 112 с.
4. Ганин, Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13, 8-е изд., перераб. и доп. / Н.Б. Ганин. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 320 с.
5. Ганин, Н.Б. Современный самоучитель работы в КОМПАС-3D V10 / Н.Б. Ганин. – ДМК-Пресс, 2009 – 560 с.
6. Журнал “Компьютерные инструменты в образовании”
7. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства: в 8 частях / редколл. Куликов Д.Д. [и др.]. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – Часть 7. Системы проектирования технологических процессов: Учебно-методическое пособие / Д.Д. Куликов, Е.И. Яблочников, В.С. Бабанин. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 136 с.
8. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства: в 8 частях / редколл. Куликов Д.Д. [и др.]. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – Часть 8. Система проектирования технологической оснастки: Учебно-методическое пособие / А.Н. Андрианов. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 84 с.
9. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства: в 8 частях / редколл. Куликов Д.Д. [и др.]. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – Часть 6. Системы анализа и моделирования технологической подготовки производства: Учебно-методическое пособие / Д.Д. Куликов, Падун Б.С. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 124 с.
10. Кидрук, М. КОМПАС-3D. Видеосоучитель / М. Кидрук. – Питер, 2009. – 288 с.
11. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2012. – 93 с.
12. Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE / К. Ли. – Санкт-Петербург: Питер, 2004. – 559с.
13. Попов, Е.А. Технология и автоматизация листовой штамповки: Учебник для ВУЗов / Е.А. Попов, В.Г. Ковалев, И.Н. Шубин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 480 с.
14. Яблочников, Е.И. Методологические основы построения АСТПП / Е.И. Яблочников. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2005. – 84 с.

Электронные ресурсы удаленного доступа

1. <http://edu.ascon.ru> – Образовательная программа АСКОН
2. <http://www.autodesk.ru/> – сайт компании Autodesk

3. www.kompas-edu.ru – Интернет-сайт “КОМПАС в образовании”
4. www.sapr.ru – журнал “САПР и графика”
5. www.sapr-journal.ru
6. www.cadcamcae.lv – журнал “CAD/CAM/CAE Observer”

Электронные учебно-методические комплексы

1. Целуева, С.Н. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины “САПР технологических процессов, оснастки и оборудования” для студентов специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” [Электронный ресурс] / С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/2183>

Список литературы сверх ФМ (Синцова И.В.)
Технические нормативные правовые акты

1. Автоматизированные системы. Термины и определения: ГОСТ 34.003-90. – Введ. 01.01.1992. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1992. – 20 с.

2. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений: ГОСТ 2.307-2011. – Введ. 01.01.2012 (взамен ГОСТ 2.307-68). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 38 с.

3. ЕСКД. Основные требования к чертежам: ГОСТ 2.109-73. – Введ. 01.07.1974 (взамен ГОСТ 2.109-68, текст по состоянию на 01.07.2010). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1974. – 39 с.

4. ЕСКД. Правила выполнения пакета данных для передачи электронных конструкторских документов. Общие положения: ГОСТ 2.512-2011. – Введ. 01.01.2012. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 14 с.

5. ЕСКД. Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения: ГОСТ 2.511-2011. – Введ. 01.01.2012. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 12 с.

6. ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения: ГОСТ 2.052-2006. – Введ. 01.03.2007. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 20 с.

7. ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения: ГОСТ 2.053-2006. – Введ. 01.04.2007. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 16 с.

8. ЕСКД. Электронные документы. Общие положения: ГОСТ 2.051-2006. – Введ. 01.04.2007 (текст по состоянию на 01.05.2007). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 24 с.

9. ЕСКД. Электронный каталог изделий. Общие положения: ГОСТ 2.611-2011. – Введ. 01.11.2013. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. – 28 с.

10. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы: ГОСТ 34.602-89. – Введ. 01.01.1990. – Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР, 1990. – 20 с.

11. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания: ГОСТ 34.601-90. – Введ. 01.01.1992. – Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1992. – 20 с.

12. Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначение: ГОСТ 23501.108-85. – Введ. 01.01.1986. – Государственный комитет СССР по стандартам, 1986. – 16 с.

13. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения: ГОСТ 23501.101-87. – Введ. 01.07.1988. – Госстандарт СССР, 1988. – 12 с.

14. Системы обработки информации. Машинная графика. Термины и определения: ГОСТ 27459-87. – Введ. 01.07.1988. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1988. – 16 с.

Характеристика (описание) инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод);
- элементы интерактивного обучения;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на лабораторных занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины должна использоваться такая форма управляемой самостоятельной работы, как выполнение индивидуальных заданий в аудитории на лабораторных занятиях под контролем преподавателя.

С целью развития у обучающихся навыков работы с учебной и научной литературой, исследовательской работы часть разделов дисциплины они могут изучать самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения включаются в перечень вопросов к экзамену. С целью привлечения обучающихся к участию в конкурсах и олимпиадах можно предложить им индивидуальные задания повышенной степени сложности, которые требуют самостоятельного освоения материала, выходящего за рамки учебной дисциплины, по дополнительной литературе, указанной в программе.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность управляемой самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего (рубежного) контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям).

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении лабораторных работ и при приеме отчетов по лабораторным работам; устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям) в ходе текущего (рубежного) контроля знаний; письменного и устного опроса на зачете и экзамене.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся в баллах применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Требования к обучающимся при прохождении текущей аттестации

Обучающиеся допускаются к сдаче зачета или экзамена по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации обучающимся запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Перечень лабораторных занятий

Работа с 2D-библиотеками в САПР.

Текстовый редактор САПР. Создание фрагментов текста на чертежах и текстовых документов.

Выполнение измерений в графических документах САПР

Параметризация геометрических объектов в САПР.

Особенности интерфейса модуля трехмерного моделирования САПР. Принципы и основные приемы моделирования и редактирования объемных деталей в системе.

Элементы поверхностного моделирования в САПР. Способы создания поверхностей.

Использование элементов оформления и обозначений при моделировании деталей в САПР. Выполнение измерений в моделях средствами САПР.

Ассоциативные виды в САПР. Создание ассоциативного рабочего чертежа детали по ее 3D-модели.

Приемы моделирования деталей из листового материала в САПР. Создание разверток листовых деталей.

Приемы моделирования сборочных единиц в САПР. Способы редактирования сборки. Параметрический режим в модели.

Использование возможностей 3D-библиотек САПР при моделировании сборок.

Создание сборочного чертежа, чертежей деталей и спецификации на основании модели сборочного узла средствами САПР.

Общие приемы работы с 3D-библиотекой деталей и узлов штампов. Основные функции и конфигурация библиотеки.

Проектирование пуансонов, пуансон-матриц и выталкивателей средствами 3D-библиотеки деталей и узлов штампов. Создание чертежей пуансонов, пуансон-матриц и выталкивателей.

Проектирование систем деталей и пакетов штампов в САПР. Создание чертежей на детали, входящие в пакет штампа.

Проектирование блоков штампов. Создание чертежей на детали, входящие в блок штампа.

Проектирование разделительного штампа совмещенного действия с помощью 3D-библиотеки деталей и узлов штампов САПР с оформлением полного комплекта конструкторской документации на проект.

Элементы пользовательского интерфейса САПР технологических процессов (САПР ТП). Основные приемы работы с документами.

Основные приемы работы со структурными и графическими элементами технологического процесса. Формирование и редактирование дерева ТП. Навигация по структуре технологического процесса.

Проектирование технологического процесса с использованием КТЭ.

Настройка локальных параметров САПР ТП, модели ТП и связей с элементами дерева конструкторско-технологических элементов (КТЭ).

Работа с Универсальным технологическим справочником и корпоративным справочником "Материалы и сортаменты". Наполнение дерева ТП с использованием баз данных.

Проектирование технологического процесса на основе тех. процесса-аналога.

Работа с приложениями САПР ТП по расчету параметров технологического процесса.

Работа с приложением Мастер формирования технологической документации.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|----------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Математическое моделирование технологических процессов | ОМД | нет | Протокол от 26.05.2016 № 9 |
| Автоматизация кузнечно-штамповочного производства | ОМД | нет | Протокол от 26.05.2016 № 9 |
| Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы | ОМД | нет | Протокол от 26.05.2016 № 9 |
| Технология изготовления оборудования и оснастки | ОМД | нет | Протокол от 26.05.2016 № 9 |

Согласовано *Мурин*

Воробейкина И.А.