

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

 О.Д. Асенчик

(подпись)

30.12.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-34-18/уч.

САПР прокатного и волочильного производства

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)»,
направления специальности 1-42 01 01-02 «Металлургическое производство и материалобработка (материалобработка)»,
специализации 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени специальности 1-42 01 01 (ОСВО 1-42 01 01-2013) МО РБ от 30.08.2013г. и учебного плана специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» рег.№ I42-1-17/уч. от 17.09.2013

СОСТАВИТЕЛИ:

Бобарикин Юрий Леонидович, заведующий кафедрой «Металлургия и литейное производство», кандидат технических наук, доцент;

Шишков Сергей Владимирович, старший преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Буренков Валерий Филиппович – доцент кафедры «Обработка материалов давлением» УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», кандидат технических наук

Ковтун Вадим Анатольевич – профессор ГИИ МЧС РБ, доктор технических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и литейное производство» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 12.11.2015 г.)

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 24.11.2015 г.)

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 03.12.2015 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 08.12.2015)

Регистрационный номер МТФ УД-090-3/уч
Регистрационный номер ЗФ УДз-103-17у

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «САПР прокатного и волочильного производства» является изучение методологии проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования с использованием современных средств электронно-вычислительной техники, овладение навыками разработки основных требований и структуры САПР для отдельных этапов проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования, а также принципов построения и видов обеспечения систем автоматизированного проектирования.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков постановки инженерных задач для решения их с помощью САПР на уровне технических заданий и разработки эскизных и рабочих чертежей.

Требования к освоению учебной дисциплины в соответствии с образовательным стандартом

Требования к освоению учебной дисциплины соответствуют блоку специальных дисциплин по направлению «материалобработка» в учебном плане специальности «Металлургическое производство и материалобработка».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия автоматизированного проектирования технических систем;
- методологию проектирования, основанную на системном подходе;
- состав задач конструкторской и технологической подготовки производства;
- основы современных CALS-технологий, обеспечивающих автоматизированную поддержку проектных решений;
- классификацию САПР, принципы построения, виды обеспечения и компоненты САПР;
- основы технического, информационного, математического, программного, лингвистического, методического и организационного обеспечения САПР прокатного и волочильного производства;
- современные САПР;
- современные пакеты прикладных программ по различным аспектам проектной деятельности;

уметь:

- использовать математические модели при выполнении проектных процедур анализа и синтеза технических систем;
- разрабатывать алгоритмы проектных процедур;
- определять состав средств САПР и составлять техническое задание на разработку САПР;

- осуществлять оценку эффективности и выбор программных и технических средств САПР;
- использовать современные САПР для проектирования технологической документации;
- владеть навыками разработки эскизных и рабочих чертежей с помощью программно-методических комплексов автоматизированного проектирования;
- разрабатывать полный комплект конструкторской и технологической документации с использованием современных САПР.

При изучении дисциплины «САПР прокатного и волочильного производства» формируются следующие компетенции:

академические:

- АК-1-уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
 - АК-2- владеть системным и сравнительным анализом;
 - АК-3- владеть исследовательскими навыками;
 - АК-4- уметь работать самостоятельно;
 - АК-5- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- социально-личностные:
- СЛК-6-уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

- ПК-1. Проводить расчет состава шихты для плавки стали, чугунов, алюминиевых, медных и цинковых сплавов;
- ПК-2. Разрабатывать технологические процессы получения отливок в разовые и постоянные литейные формы с учетом экологической безопасности, производственной санитарии и ресурсосбережения;
- ПК-3. Выбирать плавильные агрегаты и нагревательные печи, разрабатывать технологические процессы плавки и термической обработки, обеспечивающие высокое качество отливок и заготовок;
- ПК-5. Анализировать брак отливок и поковок, устанавливать его причины;
- ПК-6. Использовать компьютерную технику для расчета состава шихты и обоснования выбора литниково-питающей системы и режимов нагрева заготовок;
- ПК-7. Выбирать способы модифицирования сплавов черных и цветных металлов для получения требуемой макро- и микроструктуры сплавов;
- ПК-8. Обосновывать технологические параметры процесса рафинирования в зависимости от предъявляемых требований к отливкам и литым заготовкам;
- ПК-9. Разрабатывать мероприятия по снижению потребления материалов и энергоресурсов при производстве отливок;

- ПК-11. Выбирать оптимальные варианты обрубки и очистки отливок;
- ПК-17. Осуществлять оперативный контроль за функционированием основного технологического оборудования и режимами его работы;
- ПК-20. Владеть методиками определения основных физико-механических свойств сплавов черных и цветных металлов;
- ПК-21. Анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий;
- ПК-22. Быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами;
- ПК-23. Выполнять технико-экономическое обоснование способов получения литых заготовок, их нагрева и термообработки, в составе группы специалистов по проектированию технологической оснастки или самостоятельно;
- ПК-24. Разрабатывать технологические процессы получения отливок из сплавов черных и цветных металлов в разовые и постоянные литейные формы, назначать режимы нагрева и термической обработки заготовок;
- ПК-25. Анализировать перспективы и направления развития литейного производства, металловедения и металлургической теплотехники, выбирать оптимальные технологии плавки и заливки металла с учетом экологических требований и энергосбережения;
- ПК-27. Составлять техническое задание на проектируемое технологическое оборудование или разрабатываемый технологический процесс с учетом результатов научно-исследовательских работ, планировать и проводить исследования по повышению качества сплавов черных и цветных металлов;
- ПК-28. Работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели свойств;
- ПК-35. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей, анализировать и оценивать собранные данные;
- ПК-40. Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;
- ПК-41. Налаживать контроль основных параметров технологических процессов плавки и разлива сплавов черных и цветных металлов;
- ПК-44. Работать с научной, технической и патентной литературой;
- ПК-45. Разрабатывать бизнес-планы создания нового оборудования, технологий.

Связь с другими учебными дисциплинами

Изучение дисциплины «САПР прокатного и волочильного производства» базируется на курсе «Основы компьютерного проектирования» и ранее изучаемых материалах таких дисциплин, как математика, информатика, математическое моделирование технологических процессов, металловедение, теория прокатки и теория волочения.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с типовым учебным планом по специальности

В соответствии с типовым учебным планом по специальности 1-42 01 01 высшего образования первой ступени на изучение дисциплины "САПР прокатного и волочильного производства" предусмотрено всего 176 часов, из них аудиторных – 100 часов, в т.ч. 50 часов лекционных занятий, 50 часов лабораторных занятий. Предусмотрено 4,5 зачетных единиц по дисциплине.

Рекомендуемая форма контроля знаний – зачет в 6, 7, 8 семестрах.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Виды занятий	Специальность		
	Дневная форма 1-42 01 01-02 01	Заочная форма	
		1-42 01 01-02 01	1-42 01 01-02 01с
Курс	3, 4	4, 5	3, 4
Семестр	6, 7, 8	8, 9, 10, 11	6, 7, 8
Лекции (часов)	50	10	8
Практические занятия (часов)	нет	нет	нет
Лабораторные занятия (часов)	50	12	10
Всего аудиторных (часов)	100/176	22/176	18/176

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	нет	нет	нет
Зачет	6, 7, 8 семестр	9, 10, 11 семестр	7, 8 семестр
Тестирование	нет	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет	нет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

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

Этапы жизненного цикла промышленных изделий (ЖЦИ). Соответствие этапов ЖЦИ организационной структуре предприятия. Классификация информации об изделии по этапам ЖЦ. Автоматизация поддержки жизненного цикла изделий машиностроения. Схема типового комплекса автоматизированных систем. Назначение и возможности PDM-систем. Применение CALS-технологий.

Тема 2 Состав задач и автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства

Стадии и этапы проектирования изделия. Автоматизация конструкторской подготовки производства. Состав задач технологической подготовки производства (ТПП). Автоматизированное проектирование технологических процессов. Работы на ТПП, исходя из возможности их автоматизации.

Тема 3 Классификация САПР. Принципы построения и составные части САПР

Основные принципы создания САПР. Классификация САПР по ГОСТ. Классификация САПР с использованием английских терминов. Классификация САПР по способу организации информационных потоков. Структура САПР. Подсистемы и виды обеспечения САПР. Структурные единицы САПР.

Тема 4 Порядок разработки САПР

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

Тема 5 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 6 Математическое обеспечение САПР

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

Тема 7 Лингвистическое обеспечение САПР

Классификация языков САПР. Языковые средства машинной графики.

Тема 8 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 9 Информационное обеспечение САПР

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

Тема 10 Организационное и методическое обеспечение САПР

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

Тема 11 Общесистемные принципы проектирования технологических процессов

Типовая структура технологического процесса. Схема основных работ по проектированию технологических процессов. Стадии и этапы технологического проектирования. Иерархическая структура тех. процесса.

Тема 12 Принципы разработки САПР волочильного производства

Этапы технологической подготовки в волочильном производстве. Проектные задачи САПР волочильного производства. Виды обеспечения САПР волочильного производства. Этапы САПР волочильного производства.

Тема 13 Принципы разработки САПР прокатного производства

Этапы технологической подготовки в прокатном производстве. Виды обеспечения САПР прокатного производства. Этапы САПР прокатного производства.

Тема 14 Системы твердотельного моделирования высшего и среднего уровня.

Назначение программы, интерфейс. Команды: чертежного инструмента, управления экраном, редактирования примитивов. Моделирование деталей. Формообразование твердого тела. Создание сборочных узлов.

Библиотека ГГТУ ИМ. П. О. Скуридина

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

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	4			4			устный опрос зачет
2	Состав задач и автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства	4			4			устный опрос зачет
3	Классификация САПР. Принципы построения и составные части САПР	4			4			устный опрос зачет
4	Порядок разработки САПР	4			4			устный опрос зачет
5	Техническое обеспечение САПР	4			2			устный опрос зачет
6	Математическое обеспечение САПР	2			2			устный опрос зачет
7	Лингвистическое обеспечение САПР	2			2			устный опрос зачет
8	Программное обеспечение САПР	4			8			устный опрос зачет
9	Информационное обеспечение САПР	2			2			устный опрос зачет
10	Организационное и методическое обеспечение САПР	2			2			устный опрос зачет
11	Общесистемные принципы проектирования технологических процессов	2			4			устный опрос зачет
12	Принципы разработки САПР волоочильного производства	4			4			устный опрос зачет
13	Принципы разработки САПР прокатного производства	6			4			устный опрос зачет
14	Системы твердотельного моделирования высшего и среднего уровня	6			4			устный опрос зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная форма получения образования)

Специальности 1-42 01 01-02 01 / 1-42 01 01-02 01с

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 Состав задач и автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства Классификация САПР. Принципы построения и составные части САПР Порядок разработки САПР	2/2			2/2			устный опрос экзамен
5	Техническое обеспечение САПР Математическое обеспечение САПР Лингвистическое обеспечение САПР Программное обеспечение САПР Информационное обеспечение САПР Организационное и методическое обеспечение САПР	2/2			2/2			устный опрос экзамен
11	Общесистемные принципы проектирования технологических процессов	2/-			2/2			устный опрос экзамен
12	Принципы разработки САПР волоочильного производства	2/2			2/2			
13	Принципы разработки САПР прокатного производства	2/2			2/2			
14	Системы твердотельного моделирования высшего и среднего уровня				2/-			устный опрос экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. САПР. Системы автоматизированного проектирования : в 9 кн. : учеб. пособие для вузов. Кн.3 : Информационное и прикладное программное обеспечение / В. Г. Федорук, В. М. Черненький / под ред. И. П. Норенкова. - Минск : Вышэйш. шк., 1988. - 156с.
2. Цвиркун А.Д., Акинфиев В.К. и др. Имитационное моделирование в задачах синтеза структуры сложных систем: Оптимизационно-имитационный подход. - М.: Наука, 1985. - 173 с.
3. Норенков И. П. Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1986. - 304с.
4. Челищев Б.Е., Боброва И.В., Гонсалес-Сабатер А. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1987. - 264 с.

Дополнительная литература

5. Любарский Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы. - М.: Наука, 1990. - 232 с.
6. Львов Б.Г. Основы теории технических систем. - М.: МИЭМ, 1991. - 136 с.
7. Солодовников И.В. Языки, программное обеспечение и организация систем имитационного моделирования. - М.: Машиностроение, 1982. - 48с.
8. Шпур Г., Краузе Ф.Л. Автоматизированное проектирование в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1988. - 648 с.
9. Першиков В.И., Савинков В.М. Толковый словарь по информатике. - М.: Финансы и статистика, 1991. - 543 с.
10. Журналы: «Литейное производство», «Литье и металлургия».
11. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. - М.: Статистика, 1980. - 263 с.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

Ткаченко А. В., Жаранов В. А. САПР технологических процессов, оснастки и оборудования. САПР металлургического производства : курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальностей 1-36 02 01 "Машины и технология литейного производства" и 1-42 01 01 "Металлургическое производство и материалобработка" дневной и заочной форм - Гомель : ГГТУ, 2011. - 125 с.

Список литературы сверен АИ (Литова И.В.)

Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму управляемой самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на практических занятиях под контролем преподавателя.

Также рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе.

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

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов.

Методы (технологии) обучения и инновационные подходы к преподаванию 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), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

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

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении практических работ, коллоквиумов по темам и разделам курса (модулям) в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний; письменного и устного опроса на экзамене (зачете).

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации
 При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Перечень лабораторных занятий

- 1 Работа с 2D-библиотеками системы КОМПАС-3D.
- 2 Текстовый редактор системы КОМПАС-3D. Создание фрагментов текста на чертежах и текстовых документов.
- 3 Выполнение измерений в графических документах системы КОМПАС-3D.
- 4 Параметризация геометрических объектов в системе КОМПАС-3D.
- 5 Особенности интерфейса модуля трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Создание 3D-модели в системе. Принципы моделирования и редактирования объемных деталей.
- 6 Основные приемы моделирования деталей в системе КОМПАС-3D. Использование библиотеки материалов.
- 7 Использование элементов оформления и обозначений при моделировании деталей в системе КОМПАС-3D. Выполнение измерений в моделях средствами системы КОМПАС-3D.
- 8 Автоматизированный расчет калибровки прокатных валков
- 9 Автоматизированное построение калибров прокатных валков
- 10 Приемы моделирования сборочных единиц в КОМПАС-3D. Способы редактирования сборки. Параметрический режим в модели.
- 11 Использование возможностей 3D-библиотек системы КОМПАС-3D при моделировании сборок.
- 12 Создание сборочного чертежа, чертежей деталей и спецификации на основании модели сборочного узла средствами КОМПАС-3D.
- 13 Автоматизированный расчет энергосиловых параметров прокатки с использованием математических пакетов прикладных программ
- 14 Программированный расчет маршрутов волочения с использованием математических пакетов прикладных программ
- 15 Программированный расчет энергосиловых параметров процессов волочения с использованием математических пакетов прикладных программ
- 16 Моделирование процесса прокатки
- 17 Моделирование процесса волочения
- 18 Прочностные расчеты узлов прокатного и волочильного оборудования с использованием 3D-моделей

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)
Основы компьютерного проектирования	МиЛП	нет	Протокол