

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ

В.Л. Бибик

« ___ » _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление (специальность) ООП **15.03.01. «Машиностроение»**
Профиль подготовки **«Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств»**
Квалификация (степень) **бакалавр**
Базовый учебный план приема **2016 г.**
Курс **4** семестр **7,8**
Количество кредитов **5**
Код дисциплины **Б3.В.1.7**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	21
Практические занятия, ч	-
Лабораторные занятия, ч	72
Аудиторные занятия, ч	93
Самостоятельная работа, ч	63
ИТОГО, ч	156

Вид промежуточной аттестации **зачет в 7 семестре, экзамен в 8 семестре**

Обеспечивающее подразделение кафедры **ТМС**

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент А.А. Моховиков

Руководитель ООП _____ к.т.н., доцент А.А. Моховиков

Преподаватель _____ ассистент П.А. Чазов

2016г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Машиностроение».

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к производственной деятельности в области разработки и эксплуатации технологических процессов при технологической подготовке производства и производстве изделий машиностроения.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативному междисциплинарному профессиональному модулю Б1.ВМ5.1.7. Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического модуля (математика, теоретическая механика) и общепрофессионального модуля («Системы подготовки электронной технической документации», «Основы технологии машиностроения», «Математическое моделирование в машиностроении», «Детали машин и основы проектирования» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Коррективитами для дисциплины «САПР технологических процессов» являются дисциплины «Системы числового программного управления», «Технология машиностроения».

3. Результаты освоения дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
РЗ	3.3.2	Стандартных средств автоматизации проектирования ПК-22	У.3.2	Использовать для решения коммуникативных задач современных технических средств и информационных технологий с использованием	В.3.2	Навыками работы с ЭВМ как средством управления информацией ОК-12

		<p>В области информационной поддержки жизненного цикла изделий (ИПИ/CALS)</p>	<p>У. 3.3</p>	<p>традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информацией в глобальных компьютерных сетях ОК-13</p> <p>Подготавливать техническую документацию и отчетность с применением средств автоматизации документооборота ПК-11</p>	<p>В .3 .3</p> <p>В .3 .4</p>	<p>Методами компьютерного моделирования объектов и процессов в машиностроении с использованием пакетов прикладных программ ПК-18</p> <p>Системами автоматизированного проектирования конструкций (САПР К/CAD), автоматизированного программирования оборудования с ЧПУ (САП/САМ) и системами автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП/САРР)</p>
	<p>3. 3. 4</p>					

Р7	3	Методов и средств переработки информации с использованием современных средств автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ ОК-13			
	3. 7. 1				

(Указываются планируемые результаты (1...n) освоения модуля (дисциплины) и их составляющие (знания, умения, опыт, компетенции), полученные в результате декомпозиции результатов обучения по основной образовательной программе (ООП, раздел 6, табл. 7) применительно к данной дисциплине)

В результате освоения дисциплины (модуля) «САПР технологических процессов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД3	бакалавры должны научиться выбирать средства САПР ТП, выполнять автоматизированную разработку технологических процессов изготовления изделий, подготавливать компьютеризированным способом управляющие программы для оборудования с ЧПУ.
РД7	бакалавры должны знать основные методы обработки информации с использованием современных средств автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ.

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы автоматизации проектирования технологических процессов

Лекция. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ). Место технологической подготовки производства (ТПП) в ЖЦИ. Задачи, методы и средства автоматизации поддержки ЖЦИ машиностроения. Понятие CALS/ИПИ-технологий, стандарты CALS/ИПИ. Актуальность САПР ТП и их задачи. Предметные области САПР ТП.

Раздел 2. Основные принципы САПР технологических процессов

Лекция. Технологический процесс как объект проектирования. Стадии проектирования, уровни и аспекты описания. Принципы построения и классификация САПР ТП. Состав и структура САПР ТП. Виды обеспечения

САПР. Структура САПР ТП на базе процессов-аналогов. Структура САПР ТП на базе синтеза единичных ТП. Структура САПР ТП сборки.

Раздел 3. Виды обеспечения САПР ТП

Лекция. Понятие информации. Способы хранения информации в ЭВМ. Понятие базы данных. Основные понятия реляционной модели баз данных. Моделирование объектов в САПР ТП. Оптимизация технологических решений. Языки проектирования и программирования в САПР ТП. Способы кодирования технологической информации. Виды программного обеспечения. Структура прикладного ПО САПР ТП. Требования к техническим средствам САПР ТП. Группы технических средств. Вычислительные сети САПР: требования, классификация, базовые принципы функционирования. Понятие организационного обеспечения. Взаимодействие проектировщиков. Системы PDM и WorkFlow. Методическое обеспечение: понятие, виды и требования.

Раздел 4. Автоматизация подготовки управляющих программ для оборудования с ЧПУ

Лекция. Способы подготовки управляющих программ. Этапы подготовки управляющих программ компьютеризированным способом. Структура первичного описания процесса обработки с ЧПУ в САМ-системах. Адаптер и постпроцессор. Перекодировщики. Верификация управляющих программ.

Лабораторная работа 1. Подготовка управляющей программы 2,5-координатной фрезерной обработки в Siemens NX.

Лабораторная работа 2. Подготовка управляющей программы 3-5-координатной фрезерной обработки в Siemens NX.

Лабораторная работа 3. Подготовка управляющей программы токарной обработки в Siemens NX.

Лабораторная работа 4. Подготовка управляющей программы сверлильной и расточной обработки в Siemens NX.

Лабораторная работа 5. Верификация управляющих программ в Siemens NX.

Раздел 5. Подготовка технологической документации в САПР ТП

Лекция. Технологический маршрут, как основа описания технологического процесса. Справочники данных. Автоматизация рутинных функций. Оформление технологических карт и выпуск документации. Особенности подготовки технологической документации для технологических процессов сборки.

Лабораторная работа 6. Разработка технологического процесса механической обработки в системе ADEM CAPP.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает¹:

... **Текущая и опережающая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе бакалавров с лекционным материалом;
- выполнении домашних заданий,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- подготовке к экзамену.

Творческая самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- самостоятельное (под контролем преподавателя) выполнения лабораторной работы,
- устное собеседование при защите лабораторных работ;
- сдача экзамена.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
выполнение и защита лабораторных работ и практических заданий	практические навыки работы в САПР

экзамен	теоретические знания и понимание материала
---------	--

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств²)

Примеры вопросов входного контроля:

1. Что такое технологическая подготовка производства?
2. Что такое экстремум функции? Как он определяется?
3. Перечислите виды конструкторской документации.
4. Что такое язык программирования?

Примеры контрольных вопросов, задаваемых при выполнении и защите лабораторных работ

1. Какие операции используются получения трёхмерных объектов на основе плоских контуров?
2. Что такое «булевы операции»? Какие существуют виды булевых операций?
3. На какие функциональные элементы подразделяется система трёхмерного проектирования в ADEM?
4. Что такое «Рабочая плоскость» в ADEM?
5. Для чего предназначен постпроцессор?

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Какие виды кодов используются при кодировании технологической информации? Назовите их преимущества и недостатки.
2. Какие технологические команды следует использовать для смены системы координат при зонной обработке с ЧПУ?
3. Разработать управляющую программу для обработки конструктивного элемента «колодец» в системе Siemens NX.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической

деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Алфёрова Е.А. Подготовка электронных документов в САД. Лабораторный практикум: учебное пособие // Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 225 с.
2. Автоматизированное проектирование технологических процессов: учебное пособие/ Ашихмин В.Н., Закураев В.В. – Новоуральск: ФГОУ ВПО Новоуральский государственный технологический институт, 2006. – 196 с.
3. Капустин Н.М., Кузнецов П.М., Дьяконова Н.П. Комплексная автоматизация в машиностроении: Учебник для высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 368 с.
4. Компьютерные технологии в науке, технике и образовании: Учеб. Пособие / под общ. ред. А.И. Промптова. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 396 с.

Дополнительная литература:

1. Ли К. Основы САПР. САД/САМ/САЕ. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.
2. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. – М.: Высшая школа, 2000. – 188 с.
3. Автоматизация технологической подготовки производства. Учебное пособие по курсам "Автоматизированные системы технологической подготовки производства" и "Автоматизация конструкторского и технологического проектирования" для студентов 4, 5 курсов специальности 2203. – Тамбов.: Издательство ТГТУ, 2002. – 33 с.
4. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: Учебник для вузов по спец. «Технология машиностроения», «Металлорежущие станки и инструмент»/ С.Н.Корчак, А.А.Кошин и др.; Подобщ. ред. С.Н.Корчака. – М.:Машиностроение, 1988. – 352 с.
5. Системы автоматизированного проектирования: Учеб. пособие для вузов: в 9-ти кн./И.П. Норенков. Кн.6. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования. – М.: Высшая школа, 1986. – 127с.

6. САПР изделий и технологических процессов в машиностроении. Алик Р.А. и др. – Л.: Машиностроение, 1986. – 319с.

7. Ступаченко А.А. САПР технологических операций. – Л. Машиностроение, 1988. – 234.

4. Беклешов В.К., Морозова Г.А. САПР в машиностроении: организационно-экономические проблемы. – Л. Машиностроение, 1987. – 144с.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. <http://fsapr2000.ru/index.php?> – САПР, Информационные технологии в проектировании и производстве

2. <http://www.sapr.ru/issue.aspx?iid=1037> - Журнал «САПР и графика»

Используемое программное обеспечение:

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Персональная ЭВМ в составе локальной вычислительной сети	10
2.	Программное обеспечение САПР ТП Вертикаль (АСКОН) – (лицензия на 20 рабочих мест); Программное обеспечение ЛОЦМАН-PLM (АСКОН) – (лицензия на 10 рабочих мест); Программное обеспечение Siemens NX (Siemens PLM Software) – (академическая лицензия на 20 рабочих мест); Программное обеспечение CAD/CAM/CAPP ADEM (ГК «АДЕМ») – (лицензия на 20 рабочих мест)	

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01.«Машиностроение», профиль подготовки «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Программа одобрена на заседании кафедры

«Технология машиностроения»

(протокол № 7 от «16» марта 2016 г.).

Автор(ы) _____ Вальтер А.В.

Рецензент(ы) _____ Зернин Е.А.