

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.6.1 «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Н.С. Алексеев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	методы, инструменты, приемы, способы обработки, систематизации, анализа исходных данных для проектирования технологических процессов с применением информационных технологий и прикладных программ;	средствами САПР ТП разработать технологический процесс изготовления и сборки изделия; администрировать справочно - информационную систему САПР ТП; поднастроить системы расчета режимов резания САПР ТП; создать общий маршрутный технологический процесс.	инструментальными средствами САПР ТП
ПК-11	способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования	выполнять работы по моделированию продукции с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	программным обеспечением при моделировании продукции машиностроительных производств

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Оборудование машиностроительных производств, Основы систем автоматизированного проектирования, Основы технологии машиностроения, Процессы и операции формообразования, Режущий инструмент, Технологическая оснастка
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Выпускная квалификационная работа

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	
--	--

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	10	0	128	21

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 10**

**Лекционные занятия (6ч.)**

- 1. Введение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,6]**  
Особенности технологической подготовки производства в современных условиях, использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. История автоматизации технологического проектирования.
- 2. Модуль 1. САПР ТП на основе аналогов – современное прикладное программное средство для решения задач профессиональной деятельности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,6]** САПР ТП с различным уровнем принятия решений. Проектирование рабочих ТП на основе аналогов.
- 3. Модуль 2. САПР ТП, реализующие индивидуальное проектирование. САПР ТП серийного производства – современное прикладное программное средство для решения задач профессиональной деятельности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,6]** Входной язык САПР серийного производства. Кодирование поверхностей детали.
- 4. Кодирование средств производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Кодирование круглошлифовальных станков для шлифования методом врезания.
- 5. Конструкторско-технологическая структура детали и её преобразование в**

проектное решение. Последовательность проектирования при синтезе элементов ТП. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4] Построение конструкторско-технологической структуры детали. Разработка поисковых предписаний для выбора проектных решений.

**6. Модуль 3. Аксиоматическая САПР ТП. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Логический анализ и математическое описание утверждений в технологии машиностроения. Технологические объекты и их свойства.

#### **Лабораторные работы (10ч.)**

**1. Автоматизированное проектирование технологического процесса изготовления зубчатого колеса с использованием САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ» . {работа в малых группах} (6ч.)[1,2]** Включает в себя три урока

**2. Автоматизированное проектирование технологического процесса сборки блока направляющего с использованием САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ». {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Включает в себя один урок.

**3. Автоматизированное проектирование типового/группового технологического процесса обработки с использованием САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ». {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Включает в себя один урок.

#### **Самостоятельная работа (128ч.)**

**1. Тема 1. САПР ТП на основе аналогов. {работа в малых группах} (6ч.)[3,4,5]** САПР ТП, основанные на единичных решениях. САПР ТП, основанные на унифицированных решениях.

**2. Тема 1. САПР ТП на основе аналогов (Продолжение). {работа в малых группах} (6ч.)[3,5]** Системы с визуальным выбором комплексной детали и состава элементов технологического процесса. Системы с визуальным выбором комплексной детали и автоматическим выбором состава элементов технологического процесса

**3. Тема 2. САПР ТП, реализующие индивидуальное проектирование (продолжение). {работа в малых группах} (7ч.)[3]** Кодирование средств производства.

**4. Тема 2. САПР ТП, реализующие индивидуальное проектирование (Продолжение). {работа в малых группах} (6ч.)[3]** Конструкторско-технологическая структура детали и её преобразование в проектное решение. Построение конструкторско-технологической структуры детали

**5. Тема 2. САПР ТП, реализующие индивидуальное проектирование (продолжение). {работа в малых группах} (7ч.)[3]** Последовательность проектирования при синтезе элементов ТП. Разработка поисковых предписаний для выбора проектных решений.

**6. Тема 3. Аксиоматическая САПР ТП. {работа в малых группах} (7ч.)[3]** Выявление областей и условий существования отношений. Исходные формулы. Исходная формула, фиксирующая принадлежность свойств объектам. Исходная

формула, характеризующая зависимость между свойствами объектов

**7. Тема 3. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение). {работа в малых группах} (7ч.)[3]** Исходная формула, определяющая отношение порядка между объектами. Исходная формула, задающая условия выполнения отношения предопределения.

**8. Тема 3. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение). {работа в малых группах} (6ч.)[3]** Исходная формула, задающая условия выполнения отношения совместности. Выводимые формулы.

**9. Тема 3. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение). {работа в малых группах} (6ч.)[3]** Общие сведения об аксиоматической САПР ТП механообработки. Подсистема “Вход”

**10. Тема 3. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение). {работа в малых группах} (6ч.)[3]** Подсистемы “База” и “Процесс”. Социально-экономическая эффективность САПР ТП.

**11. Тема 4. Отечественные и зарубежные пакеты и средства автоматизированного проектирования {работа в малых группах} (17ч.)[7,8]** Система КОМПАС, T-FLEX-Технология, Sprut TP, САПР ТП Вертикаль и другие. Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок

**12. Тема 5. Методы совершенствования и перспективы развития автоматизированного проектирования. {работа в малых группах} (18ч.)[3,5,6]** Оптимизация проектных решений, диалоговое проектирование, экспертные системы технологического назначения. Современные информационные технологии. Системы с элементами искусственного интеллекта. CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM системы.

**13. Выполнение контрольного задания. {работа в малых группах} (20ч.)[3]** Включает в себя: кодирование поверхностей заданной детали и их связей с другими поверхностями этой детали на входном языке САПР серийного производства и разработку конструкторско-технологической структуры детали. Защита расчётного задания.

**14. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену) {работа в малых группах} (9ч.)[3,4,5,6]** Изучение экзаменационных вопросов

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Азбука «ВЕРТИКАЛЬ». Система автоматизированного проектирования технологических процессов: Методические указания. М: АСКОН, 2010. 92 с.

2. Вертикаль. Система автоматизированного проектирования технологических процессов. Руководство пользователя. М.: Аскон, 2010. 275 с.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Ашихмин, В.Н. Промышленные САПР ТП [Электронный ресурс]: Уч. пос. для самостоятельной работы по курсу "САПР ТП"/ В.Н. Ашихмин, Н.С. Алексеев; РИИ. - Электрон. текстовые дан.. - Рубцовск: РИО, 2003. - 82 с (75 экз.+ЭР)

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Кондаков, А.И. САПР технологических процессов: [текст]: Учебник/ А.И. Кондаков. - М.: Академия, 2010. - 272 с. (15 экз.)

5. Ашихмин, В.Н. Основы САПР [Электронный ресурс]: Уч. пос. для самостоятельной работы студ. спец. 120100 по курсу "САПР ТП"/ В.Н. Ашихмин, Н.С. Алексеев; РИИ. - Электрон. дан.. - Рубцовск: РИО, 2004. - 139 с. (194 экз.+ЭР)

6. Ашихмин, В.Н. САПР технологической подготовки производства [Электронный ресурс]: Уч. пос. для самостоятельной работы студ. спец. 120100 по курсу "САПР"/ В.Н. Ашихмин, Н.С. Алексеев; РИИ. - Электрон. дан.. - Рубцовск: РИО, 2001. - 58 с. (65 экз.+ЭР)

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Сайты отечественных компаний производителей программных продуктов по автоматизации технологического проектирования: [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru); [www.sprut.ru](http://www.sprut.ru); [www.tflex.ru](http://www.tflex.ru).

8. Сайты зарубежных компаний лидеров в области CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM систем: <http://www.catia.com>, <http://www.catia.spb.ru>, <http://www.ptc.com>, <http://www.irisoft.ru>, <http://www.delcam.com>, <http://www.delcam.spb.ru>, <http://www.ugs.ru>, <http://www.autodesk.ru>.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Windows
2	Антивирус Kaspersky
3	LibreOffice

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-3: способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-11: способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает	50-74	<i>Хорошо</i>

непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.		
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Блок тестовых заданий. Применя способность использовать современные прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, ответьте на вопросы: Какие САПР ТП основаны на единичных решениях? Какие САПР ТП основаны на унифицированных решениях? Какие САПР ТП работают на основе аналогов? Какие САПР ТП реализуют индивидуальное проектирование?	ОПК-3
2	Блок задач (практических заданий) Применя способность использовать современные прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, опишите алгоритмы расчета режимов резания и нормирования в САПР ТП «Вертикаль». Применя способность использовать современные прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, опишите алгоритм формирования маршрута и операций в САПР ТП «Вертикаль». Применя способность использовать современные прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, опишите алгоритм проектирования рабочих ТП на основе аналогов.	ОПК-3

	Применяя способность использовать современные прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности, опишите алгоритм кодирования поверхностей детали.	
3	Блок тестовых заданий. Применяя способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, ответьте на вопросы: Для каких операций разработаны проектирующие алгоритмы в диалоговых САПР ТП? Какими методами может производиться автоматизированное проектирование рабочих ТП?	ПК-11
4	Блок задач (практических заданий) Используя способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, опишите последовательность проектирования при синтезе элементов ТП в САПР серийного производства. Используя способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, опишите процедуру создания нового технологического процесса и подключение к нему графических файлов.	ПК-11

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.