

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.2.2 «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: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-5	Способен организовывать базы знаний САМ-систем	ПК-5.1	Выявляет конструктивно-технологические элементы деталей
		ПК-5.2	Способен проводить анализ технологических решений, для обработки конструктивно-технологических элементов деталей, и их унификации
		ПК-5.3	Создает правила логического вывода САМ-систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	САД системы в машиностроении, Информатика, Оборудование машиностроительных производств, Основы систем автоматизированного проектирования технологических процессов, Основы технологии машиностроения, Режущий инструмент, Технологическая оснастка
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

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	10	10	0	124	25

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

Форма обучения: заочная

Лекционные занятия (10ч.)

- 1. Введение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[4]** Особенности технологической подготовки производства в современных условиях. История автоматизации технологического проектирования.
- 2. Модуль 1. САПР ТП на основе аналогов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[3,4,6]** САПР ТП с различным уровнем автоматизации принятия решений. Проектирование рабочих ТП на основе аналогов. Правила логического вывода САМ-систем.
- 3. Модуль 1. САПР ТП на основе аналогов (продолжение). {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5]** САПР ТП, основанные на единичных решениях. Диалоговая САПР ТП. Правила логического вывода САМ-систем.
- 4. Модуль 1. САПР ТП на основе аналогов (продолжение) {работа в малых группах} (1ч.)[3,4]** САПР ТП, основанные на унифицированных решениях. Системы с визуальным выбором комплексной детали и состава элементов технологического процесса.
- 5. Модуль 1. САПР ТП на основе аналогов (продолжение) {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5,6]** Системы с визуальным выбором комплексной детали и автоматическим выбором состава элементов ТП.
- 6. Модуль 2. САПР ТП, реализующие индивидуальное проектирование. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** САПР ТП серийного производства. Входной язык САПР серийного производства. Выявление конструктивно-технологических элементов деталей. Кодирование поверхностей детали.
- 7. САПР ТП серийного производства (продолжение). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4,5,6]** Кодирование средств производства.
- 8. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5,6]** Конструкторско-технологическая структура детали и её преобразование в проектное решение. Построение конструкторско-технологической структуры детали.
- 9. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,5,6]** Построение конструкторско-технологической структуры детали.
- 10. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (1ч.)[3,4,6]** Последовательность проектирования при синтезе элементов ТП.
- 11. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (0,5ч.)[3,6]** Разработка поисковых предписаний для выбора проектных решений. Правила логического вывода САМ-систем.
- 12. Модуль 3. Аксиоматическая САПР ТП. {работа в малых группах} (0,5ч.) [3,5]** Логический анализ и математическое описание утверждений в технологии машиностроения. Анализ технологических решений, для обработки

конструктивно-технологических элементов деталей, и их унификации. 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 10 уроков.
- 2. Автоматизированное проектирование технологического процесса сборки блока направляющего с использованием САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ». {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Включает в себя 3 урока.
- 3. Автоматизированное проектирование типового/группового технологического процесса обработки с использованием САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ». {работа в малых группах} (2ч.)[1,2]** Включает в себя 2 урока.

Самостоятельная работа (124ч.)

- 1. Модуль 2. САПР ТП, реализующие индивидуальное проектирование. {работа в малых группах} (4ч.)[3,4]** САПР ТП серийного производства. Входной язык САПР серийного производства. Кодирование поверхностей детали.
- 2. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,5,6]** Кодирование средств производства.
- 3. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,5,6]** Конструкторско-технологическая структура детали и её преобразование в проектное решение. Построение конструкторско-технологической структуры детали.
- 4. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (4ч.)[3,4]** Построение конструкторско-технологической структуры детали.
- 5. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (4ч.)[3,4]** Последовательность проектирования при синтезе элементов ТП.
- 6. САПР ТП серийного производства (продолжение). {работа в малых группах} (4ч.)[3,4]** Разработка поисковых предписаний для выбора проектных решений.
- 7. Модуль 3. Аксиоматическая САПР ТП. {работа в малых группах} (4ч.)[3,4]** Логический анализ и математическое описание утверждений в технологии машиностроения. Технологические объекты и их свойства.
- 8. Модуль 3. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение) {работа в малых группах} (4ч.)[3,5,6]** Отношения между технологическими объектами и их свойствами.
- 9. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение) {работа в малых группах} (4ч.) [3,5,6]** Выявление областей и условий существования отношений. Исходные формулы. Исходная формула, фиксирующая принадлежность свойств объектам.
- 10. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение) {работа в малых группах} (4ч.)**

[3,5,6] Исходная формула, характеризующая зависимость между свойствами объектов

11. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение) {работа в малых группах} (6ч.)

[3,5,6] Исходная формула, определяющая отношение порядка между объектами.

12. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение) {работа в малых группах} (6ч.)

[3,5,6] Исходная формула, задающая условия выполнения отношения предопределения

13. Аксиоматическая САПР ТП (продолжение) {работа в малых группах} (6ч.)

[3,5,6] Исходная формула, задающая условия выполнения отношения совместности.

14. Аксиоматическая САПР (продолжение) {работа в малых группах} (6ч.)

[3,5,6] Выводимые формулы

15. Аксиоматическая САПР (продолжение) {работа в малых группах} (6ч.)

[3,5,6] Общие сведения об аксиоматической САПР ТП механообработки.

Подсистема "Вход". Подсистема "База". Подсистема "Процесс".

Социально-экономическая эффективность САПР ТП.

16. Модуль 4. Отечественные и зарубежные пакеты и средства автоматизированного проектирования {работа в малых группах} (6ч.) [5,7,8]

Система КОМПАС, T-FLEX-Технология, Sprut TP, САПР ТП Вертикаль и другие.

Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок

17. Модуль 5. Методы совершенствования и перспективы развития автоматизированного проектирования {работа в малых группах} (6ч.) [7,8]

Оптимизация проектных решений, диалоговое проектирование, экспертные системы технологического назначения. Современные информационные технологии. Системы с элементами искусственного интеллекта

18. Выполнение контрольной работы {работа в малых группах} (33ч.) [3,5,6]

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.

19. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену) {работа в малых группах} (9ч.) [3,4,5,6,7,8] Изучение экзаменационных вопросов

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

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

1. Глебов, В. В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 : учебное пособие / В. В. Глебов, М. В. Кангин, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 251 с. — ISBN 978-5-906172-19-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62064.html> (дата обращения: 02.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/62064>

2. Белов, П. С. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов : учебное пособие : [16+] / П. С. Белов, О. Г. Драгина, Д. Ю. Никифоров. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. — 238 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561356> (дата обращения: 24.01.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-4499-0104-0. — DOI 10.23681/561356. — Текст : электронный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Белов, П. С. САПР технологических процессов : учебное пособие / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 154 с. — ISBN 978-5-4497-1326-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109748.html> (дата обращения: 04.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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 : Уч. пос. для самостоятельной работы студ. спец. 120100 по курсу "САПР ТП"/ В.Н. Ашихмин, Н.С. Алексеев; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2004. - 139 с. (194 экз.)

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

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; www.sprut.ru; 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky
4	ВЕРТИКАЛЬ

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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 оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-5: Способен организовывать базы знаний САМ-систем	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов».

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

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.		
--	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание 1: Применяя способности выявлять конструктивно- технологические элементы деталей выберите правильные ответы на следующие вопросы:

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен организовывать базы знаний САМ-систем	ПК-5.1 Выявляет конструктивно-технологические элементы деталей

1. Какое методическое обеспечение получает пользователь для работы с системами с визуальным выбором комплексной детали и состава элементов технологического процесса?

Ответы: а) технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения; б) каталог унифицированных технологических операций с операционными эскизами; в) карты-характеристики всех унифицированных операций.

2. Какие основные этапы выполняются при автоматизированном проектировании ТП на основе аналогов?

Ответы: а) формирование конструкторско-технологического кода; б) поиск технологического процесса-аналога; в) доработка найденного технологического процесса-аналога.

3. Какая информация является переменной информацией для разработки задания на проектирование в системах с визуальным выбором комплексной детали и состава элементов технологического процесса?

Ответы: а) наименование операций; б) формулировки переходов; в) размеры детали.

2.Задание 2: Применяя способности проводить анализ технологических решений для обработки конструктивно-технологических элементов деталей и их унификации, выберите правильные ответы на следующие вопросы:

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен организовывать базы знаний САМ-систем	ПК-5.2 Способен проводить анализ технологических решений, для обработки конструктивно-технологических элементов деталей, и их унификации

1. Для каких операций разработаны проектирующие алгоритмы в диалоговых САПР ТП?

Ответы: а) для токарных операций; б) для фрезерных операций; в) для сверлильных операций.

2. В каких режимах может работать диалоговая САПР ТП?

Ответы: а) в режиме проектирования техпроцесса; б) в режиме адресации к комплексной детали; в) в режиме работы с архивами.

3. Какие функции способна выполнять диалоговая САПР ТП без участия человека при наличии проектирующих алгоритмов?

Ответы: а) выбор оборудования; б) выбор режущего инструмента; в) выбор измерительного инструмента.

3.Задание 3: Применяя способности создавать правила логического вывода САМ-систем, выберите правильные ответы на следующие вопросы

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способен организовывать базы знаний САМ-систем	ПК-5.3 Создает правила логического вывода САМ-систем

1. Какими методами может производиться автоматизированное проектирование рабочих ТП?

Ответы: а) на основе аналогов, когда аналогом служит единичный ТП; б) индивидуально; в) на основе аналогов, когда аналогом служит унифицированный ТП.

2. Какие выходные технологические документы готовятся в диалоговых САПР ТП?

Ответы: а) титульный лист; б) маршрутно-операционная карта; в) операционная карта.

3. Пусть имеется одноместный предикат $m^1(y)$. Какую переменную обозначает символ y ?

Ответы: а) предикатную переменную; б) предметную переменную; в) связанную переменную.

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