

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ТФ
Казанцева

Ю.В.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.13 «Основы систем 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: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

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-1	Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.6	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления изделий машиностроения
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, Математика для инженерных расчетов, Оборудование машиностроительных производств, Основы технологии машиностроения, Производственные процессы машиностроения, Режущий инструмент, Технологическая оснастка
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

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	8	0	8	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: 8

Лекционные занятия (8ч.)

- 1. Модуль 1. Основные понятия автоматизированного проектирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[9,10]** Проектирование. Автоматизированное проектирование. САПР ТП, как инструмент для разработки технологических процессов изготовления изделий машиностроения. Структура и средства обеспечения САПР.
- 2. Модуль 2. Математическое обеспечение САПР. Состав математического обеспечения САПР. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[9,10]** Элементы теории множеств. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.
- 3. Математический аппарат соответствий и его использование для поиска решений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[9,10,11]** Построение графика соответствий на примере соответствия станков и инструментов, конструктивно-технологических элементов деталей. Построение графика соответствия с использованием числовых отрезков.
- 4. Элементы теории графов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [9,10]** Основные понятия теории графов. Маршрут, цепь, цикл на неориентированном графе. Граф - дерево. Путь и контур на ориентированном графе. Граф – сеть
- 5. Элементы математической логики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[9,10,11]** Высказывания. Операции над высказываниями. Понятие предиката. Одноместные предикаты. Многоместные предикаты.
- 6. Элементы математической логики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[9,10]** Операции квантирования. Использование алгебры предикатов для формализации технологических законов.
- 7. Математические модели и алгоритмы проектирования. Понятие алгоритма. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[9,10,11]** Математическое моделирование и математические модели. Анализ технологических решений, для обработки конструктивно-технологических элементов деталей. Упорядочивающие модели в технологическом проектировании. Блочные алгоритмы. Табличные алгоритмы на основе таблиц соответствий.
- 8. Оптимизация технологических решений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[9,10]** Необходимость оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизация. Оптимизация режимов резания. Особенности структурной оптимизации технологических

процессов. Правила логического вывода САМ-систем.

Практические занятия (8ч.)

1. Разработка таблиц кодировочных сведений на базе классификации {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,5,6,7] Включает в себя: Разработку конструкторско-технологического кода детали (2 часа); Кодирование общих сведений о детали (2 часа); Кодирование сведений об отдельных поверхностях детали (2 часа); Кодирование сведений об особенностях на поверхностях детали (2 часа); Работа в машинном зале. Ввод исходных данных в ЭВМ и получение типового решения. Защита практической работы (2 часа).

2. Таблицы соответствий и работа с ними {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Включает в себя: Формирование комплекса параметров применимости и разработку булевой матрицы соответствия (2 часа); Кодирование таблицы соответствий (2 часа); Ввод закодированных таблиц соответствий в ЭВМ и получение типовых решений по трём вариантам исходных данных. Защита практической работы (3 часа).

Самостоятельная работа (128ч.)

1. Элементы математической логики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[9,10,11] Высказывания. Операции над высказываниями. Понятие предиката. Одноместные предикаты. Многместные предикаты

2. Элементы математической логики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[9,10] Операции квантирования. Использование алгебры предикатов для формализации технологических законов.

3. Математические модели и алгоритмы проектирования. Понятие алгоритма. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[9,10,11] Математическое моделирование и математические модели. Упорядочивающие модели в технологическом проектировании. Блочные алгоритмы. Табличные алгоритмы на основе таблиц соответствий.

4. Оптимизация технологических решений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (5ч.)[9,10] Необходимость оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизация. Оптимизация режимов резания. Особенности структурной оптимизации технологических процессов

5. Модуль 1. Основные понятия автоматизированного проектирования {работа в малых группах} (4ч.)[9,10,11] Принципы построения САПР. АСТПП и САПР. Методы автоматизированного проектирования ТП.

6. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (5ч.) [9,10,12] Назначение и состав технических средств САПР. Классификация и основные характеристики ЭВМ. Сверхбольшие ЭВМ (суперЭВМ). Большие ЭВМ. Малые ЭВМ. МикроЭВМ.

7. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (5ч.)

[9,10] Персональные компьютеры. Микропроцессор. Основная память. Материнская (системная) плата. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ) на магнитных носителях, на оптических дисках.

8. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (5ч.)

[9,10,13] Устройства вывода информации - мониторы (дисплеи), видеоадаптеры, принтеры, плоттеры. Устройства ввода информации и управления. Клавиатура. Мышь. Графические планшеты (дигитайзеры). Сканеры.

9. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (6ч.)

[9,10] Комплексы технических средств. Принципы построения и виды КТС. Локальные вычислительные сети.

10. Модуль 4. Программное обеспечение САПР {работа в малых группах} (6ч.)

[9,10] Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы. Операционные оболочки. Системы программирования. Утилиты.

11. Модуль 4. Программное обеспечение САПР {работа в малых группах} (6ч.)

[9,10] Прикладное программное обеспечение. Пакеты прикладных программ общего назначения. Методы - ориентированные ППП. Проблемно - ориентированные ППП.

12. Модуль 5. Лингвистическое обеспечение САПР {работа в малых группах} (6ч.)

[9,10] Разновидности языков САПР. Входные языки для технологического проектирования.

13. Модуль 5. Лингвистическое обеспечение САПР {работа в малых группах} (6ч.)

[9,10] Язык описания детали. Описание общих сведений о детали. Описание поверхностей детали. Диалоговые языки проектирования.

14. Модуль 6. Информационное обеспечение САПР {работа в малых группах} (6ч.)

[9,10] Информационное обеспечение и информационный фонд САПР. Информация и структурирование данных. Способы ведения информационного фонда САПР.

15. Модуль 6. Информационное обеспечение САПР {работа в малых группах} (6ч.)

[9,10] Децентрализованный способ хранения информации. Централизованный способ хранения информации. Банки данных. Модели данных.

16. Выполнение контрольной работы. {работа в малых группах} (38ч.)

[2,8] Включает в себя: Постановку задачи проектирования оптимального технологического процесса (2 часа); Разработку технологических ограничений (4 часа); Разработку ограничений, связанных с конструкцией станка (4 часа); Разработку организационных ограничений (2 часа); Разработку математической модели (2 часа); Решение задачи при оптимизации режимов резания графическим методом (2 часа); Решение задачи при оптимизации режимов резания на ПЭВМ (2 часа); Подготовка к защите расчётного задания (2 часа).

17. Подготовка к промежуточной аттестации. {работа в малых группах} (9ч.)

[9,10,12,13] Изучение экзаменационных вопросов

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Алексеев, Н.С. Таблицы соответствий и работа с ними [текст]: Метод. указ. к практ. работе по курсу "САПР ТП" для студ. спец. 150001 всех форм обучения/ Н.С. Алексеев. - Рубцовск: РИО, 2011. - 24 с. (39 экз.)

2. Алексеев, Н.С. Оптимизация на ЭВМ режимов резания при токарной обработке : Метод. указ. к практ. работе по курсу "САПР ТП" для студ. спец. 120100/ Н.С. Алексеев; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2000. - 19 с. (46 экз.)

3. Основы проектирования баз данных в САПР : учебное пособие / Ю. В. Литовка, И. А. Дьяков, А. В. Романенко [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 97 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64152.html> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Сурина, Н. В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н. В. Сурина. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64196.html> (дата обращения: 08.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Классификатор ЕСКД. Классы 71, 72, 73, 74, 75, 76. Иллюстрированный определитель деталей. Пояснительная записка 1.79.100: Дата введения 01.01.1986 . - М.: Издательство стандартов, 1991. - 40 с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200048349?marker=2FREAK3§ion=text> (дата обращения 01.10.2021) - Режим доступа: свободный.

6. Классификатор ЕСКД. Иллюстрированный определитель деталей. Класс 71. : Дата введения 30.12.1993 г. - М.: Издательство стандартов, 1991. - 92 с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200048192> (дата обращения 01.10.2021) - Режим доступа: свободный.

7. Общероссийский классификатор. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения: Дата введения 1996-01-01. - М.: ВНИИНМАШ, 2004. - 179 с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000474> (дата обращения 01.10.2021) - Режим доступа: свободный.

8. Справочник технолога - машиностроителя: [текст], Т.2/ Ред. А.Г. Косилова, Р.К. Мещерякова. - М.: Машиностроение , 1985. - 496 с. (67 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

9. 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

10. 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.)

11. 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

12. Сайты отечественных компаний производителей программных продуктов по автоматизации технологического проектирования: www.ascon.ru; www.sprut.ru; www.tflex.ru

13. 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.

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

№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».