

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.21 «Основы систем автоматизированного проектирования»**

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 (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этапа 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	современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
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	
ПК-20	способность разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств	понятие САПР, состав и структура подсистем САПР, классификация САПР, стадии разработки САПР	разрабатывать планы, программы и методики и другие текстовые документы входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины	(практики), Базы данных, Информатика, Математика,
------------	---

предшествующие дисциплины, освоения которых для освоения дисциплины.	изучению результатов необходимы для освоения данной дисциплины.	Оборудование машиностроительных производств, Основы технологии машиностроения, Режущий инструмент, Технологическая оснастка, Технологические процессы в машиностроении
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: 3 / 108

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	
очная	16	0	16	76	39

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основные понятия автоматизированного проектирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10] Проектирование. Автоматизированное проектирование. САПР. Структура и средства обеспечения САПР, современные прикладные программные средства.

2. Математическое обеспечение САПР, его использование для моделирования продукции и объектов машиностроительных производств. Состав математического обеспечения САПР. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10] Элементы теории множеств. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.

3. Математический аппарат соответствий и его использование для

моделирования продукции и объектов машиностроительных производств. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,11] Построение графика соответствий на примере соответствия станков и инструментов. Построение графика соответствия с использованием числовых отрезков.

4. Элементы теории графов, ее использование для моделирования продукции и объектов машиностроительных производств. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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 ее использование для моделирования продукции и объектов машиностроительных производств. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,11] Высказывания. Операции над высказываниями. Понятие предиката. Одноместные предикаты. Многоместные предикаты

6. Элементы математической логики, их использование для моделирования продукции и объектов машиностроительных производств. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10] Операции квантирования. Использование алгебры предикатов для формализации технологических законов.

7. Математические модели и алгоритмы проектирования, их применение для моделирования продукции и объектов машиностроительных производств. Понятие алгоритма. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,11] Математическое моделирование и математические модели. Упорядочивающие модели в технологическом проектировании. Блочные алгоритмы. Табличные алгоритмы на основе таблиц соответствий.

8. Оптимизация технологических решений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10] Необходимость оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизация. Оптимизация режимов резания. Особенности структурной оптимизации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий. Оптимизация разработки технической документации.

Практические занятия (16ч.)

1. Разработка таблиц кодировочных сведений на базе классификации {работа в малых группах} (10ч.)[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} (6ч.)[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 (76ч.)

- 1. Модуль 1. Основные понятия автоматизированного проектирования {работа в малых группах} (2ч.)**[9,10,11] Принципы построения САПР. АСТПП и САПР. Методы автоматизированного проектирования ТП.
- 2. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (2ч.)** [9,10,12] Назначение и состав технических средств САПР. Классификация и основные характеристики ЭВМ. Сверхбольшие ЭВМ (суперЭВМ). Большие ЭВМ. Малые ЭВМ. МикроЭВМ.
- 3. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (2ч.)** [9,10] Персональные компьютеры. Микропроцессор. Основная память. Материнская (системная) плата. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ) на магнитных носителях, на оптических дисках.
- 4. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (2ч.)** [9,10,13] Устройства вывода информации - мониторы (дисплеи), видеоадаптеры, принтеры, плоттеры. Устройства ввода информации и управления. Клавиатура. Мышь. Графические планшеты (дигитайзеры). Сканеры.
- 5. Модуль 3. Техническое обеспечение САПР {работа в малых группах} (2ч.)** [9,10] Комплексы технических средств. Принципы построения и виды КТС. Локальные вычислительные сети.
- 6. Модуль 4. Программное обеспечение САПР {работа в малых группах} (2ч.)** [9,10] Общесистемное программное обеспечение. Операционные системы. Операционные оболочки. Системы программирования. Утилиты.
- 7. Модуль 4. Программное обеспечение САПР {работа в малых группах} (4ч.)** [9,10] Прикладное программное обеспечение. Пакеты прикладных программ общего назначения. Методы - ориентированные ППП. Проблемно - ориентированные ППП.
- 8. Модуль 5. Лингвистическое обеспечение САПР {работа в малых группах} (2ч.)**[9,10] Разновидности языков САПР. Входные языки для технологического проектирования.
- 9. Модуль 5. Лингвистическое обеспечение САПР {работа в малых группах} (3ч.)**[9,10] Язык описания детали. Описание общих сведений о детали. Описание поверхностей детали. Диалоговые языки проектирования.
- 10. Модуль 6. Информационное обеспечение САПР {работа в малых группах} (4ч.)**[9,10] Информационное обеспечение и информационный фонд САПР. Информация и структурирование данных. Способы ведения информационного фонда САПР.
- 11. Модуль 6. Информационное обеспечение САПР {работа в малых группах} (4ч.)**[9,10] Децентрализованный способ хранения информации. Централизованный способ хранения информации. Банки данных. Модели данных.

12. Расчётное задание на тему: "Оптимизация на ЭВМ режимов резания при токарной обработке" {работа в малых группах} (20ч.)[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).

13. Экзамен. {работа в малых группах} (27ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13] Подготовка к экзамену.

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. 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. Копылов Ю.Р. Кодирование деталей в машиностроении: [текст]: справочник: в 2 т., Т.1/ Копылов Ю.Р.. - Старый Оскол: ТНТ; М: Технология машиностроения, 2011. - 432 с (2 экз.)

4. Копылов Ю.Р. Кодирование деталей в машиностроении: [текст]: справочник: в 2 т., Т.2/ Копылов Ю.Р.. - Старый Оскол: ТНТ; М: Технология машиностроения, 2011. - 472 с. (2 экз.)

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

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	Windows
2	LibreOffice
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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
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 «Основы систем автоматизированного проектирования»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
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
ПК-20: способность разрабатывать планы, программы и методики, другие тестовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности 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 «Основы систем автоматизированного проектирования» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Основы систем автоматизированного проектирования» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным	75-100	<i>Отлично</i>

аппаратом.		
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>
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. Применяя способность использовать современные прикладные программные средства, ответьте на следующие вопросы: 1) Назовите технические объекты в САПР ТП. 2) Какие подсистемы САПР ТП относятся к обслуживающим?	ОПК-3
2	Блок тестовых заданий. Применяя способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов, ответьте на следующие вопросы: 1) Каким свойствам соответствуют блочные алгоритмы поиска (выбора) типовых решений? 2) Что такое рабочие станции? 3) Какие виды программного обеспечения создаются непосредственно для функционирования САПР? 4) В каком коде конструкторско-технологического кода отражены сведения о материале детали? 5) Какие существуют подходы к организации информационного фонда САПР? 6) Что такое упорядочивающие модели в	ПК-11

	технологическом проектировании?	
3	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Применяя способность разрабатывать документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1) Какой принцип используется в лазерных принтерах при создании изображения на бумаге?</p> <p>2) Какой принцип используется в струйных принтерах при создании изображения на бумаге?</p>	ПК-20

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