

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. Многместные 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.