

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.5 САПР оснастки

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

22.04.01 Материаловедение и технология материалов

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Материаловедение, процессы получения и переработки
неорганических порошковых и композиционных
материалов

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

| | | |
|--|---------|-----------------------|
| Трудоемкость по учебному плану | 180 / 5 | часов/зачетных единиц |
| Лекции | 20 | часов |
| Лабораторные работы | - | часов |
| Практические занятия | 40 | часов |
| Иная контактная работа | - | часов |
| Всего контактной работы (без учета экз.) | 60 | часов |
| Контактная работа по экзамену | - | часов |
| Курсовой проект (работа) | - | семестр |
| Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.) | 120 | часов |
| Самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - | часов |
| Экзамен | - | семестр |
| Зачет | - | семестр |
| БРК, ДЗ | 4 | семестр |

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.04.01 Материаловедение и технология материалов

Программу составили:

| | | | |
|--|-----------|-------------|----------------|
| доцент с ученой степенью кандидата наук | МиМ | СОГЛАСОВАНО | О.С. Зверева |
| (должность) | (кафедра) | | (И.О. Фамилия) |

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

| | | | |
|---------------------|-------------|------------------------|--|
| | | (наименование кафедры) | |
| 09.01.2025 | протокол № | 6 | |
| (дата) | | | |
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | С.Я. Алибеков | |
| | | (И.О. Фамилия) | |

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

| | | |
|---------------------|-------------|----------------|
| Заведующий кафедрой | СОГЛАСОВАНО | С.Я. Алибеков |
| | | (И.О. Фамилия) |

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

| | |
|-------------|----------------|
| СОГЛАСОВАНО | Д.В. Костромин |
| | (И.О. Фамилия) |

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|---|---|
| 1. ПК-1 Способен моделировать процессы обработки и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования | ПК-1.3 Уметь устанавливать основные требования к технологическому оборудованию и оценивать вероятность отказа его работы. | знания: умения: Уметь точно формулировать требования к технологическому оборудованию и оснастке. навыки: |
| | ПК-1.1 Моделировать процессы создания и различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования. | знания: Знать возможности различных средств автоматизированного проектирования умения: Уметь использовать САПР Inventor для проектирования оснастки навыки: Владеть навыками автоматизированного проектирования пресс-форм и станочных приспособлений. |
| 2. ПК-3 Способен проектировать и разрабатывать продукцию из наноматериалов, керамик, сплавов и композитов, а также разрабатывать технологическую оснастку для их изготовления | ПК-3.2 Вносит предложения по проектированию нового технологического процесса. | знания: Знать принципы и методику составления технического анализа. умения: Уметь вносить предложения и изменения по проектированию нового технологического процесса. навыки: Владеть навыками проектирования новых технологических проектов и процессов. |
| | ПК-3.5 Разрабатывает специальную технологическую оснастку при помощи прикладных программных средств. | знания: Знать основы разработки технологической оснастки при помощи прикладных программных средств. умения: Уметь разрабатывать специальную технологическую оснастку при помощи прикладных программных средств. навыки: Владеть пакетом прикладных программ средств для разработки специальной технологической оснастки. |

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания

предшествующих дисциплин: Информационное обеспечение машиностроительных производств (ПК-1), Управление технологическими процессами производства композиционных материалов и изделий из них (ПК-1), Методология выбора материалов и технологий в промышленности (ПК-3), Теория и технология процессов производства керамики и огнеупоров (ПК-3), Технологии керамики, огнеупоров и стекла (ПК-3); практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

| Виды и темы занятий | Количество часов | Формируемые компетенции |
|---|------------------|-------------------------|
| САПР оснастки | 180 | ПК-1, ПК-3 |
| Лекция. Конструкции литевых форм, принцип работы и их проектирование | 4 | |
| Лекция. Компоновка литевых форм для получения требуемой чертежом конструкции детали. Привод форм | 5 | |
| Лекция. Системы форм: литниковая, направляющая, выталкивания, охлаждения | 7 | |
| Лекция. Расчеты прочности и жесткости в САПР. | 4 | |
| Практическое занятие. Проектирование неподвижной части полуформы: литниковая и направляющая, матрица, знаки, система охлаждения | 10 | |
| Практическое занятие. Проектирование подвижной части полуформы: пуансоны, система выталкивания, привод подвижных частей оснастки, система охлаждения | 30 | |
| Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельное изучение тем: 1) Классификация САПР по сложности. 2) Этапы и стадии разработки. 3) Методология САПР технологических процессов. 4) Техническое обеспечение САПР. 5) Отработка оснастки на технологичность (сборка + ремонт). | 120 | |
| Иная контактная работа: | 0 | |

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является БРК.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

| №№ п/п | Список используемой литературы | Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет |
|---|---|---|
| УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ | | |
| 1. | Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве [Текст] : [учебник для студентов вузов по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / Г. Б. Бурдо [и др.]. Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 278 с. ISBN 978-5-94178-378-6. Экземпляры: всего 10. | 10 |
| 2. | Павлов, Евгений Петрович. Разработка специальной технологической оснастки, применяемой при производстве РЭС и ЭВС [Текст] : учеб. пособие для межвуз. использования студентами специальностей 200800, 220500 / Е. П. Павлов, В. Н. Леухин; Мар. гос. техн. ун-т. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1996. - 135 с. ISBN 5-230-00414-2. Экземпляры: всего 225. | 225 |
| 3. | Андреев, Геннадий Николаевич. Проектирование | 48 |

| | | |
|--|---|--|
| | технологической оснастки машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе ; ред. Ю. М. Соломенцев. 2-е изд., испр. М.: Высшая школа, 1999. - 414 с. ISBN 5-06-003665-0. Экземпляры: всего 48. | |
| 4. | Системы автоматизированного проектирования технических объектов [Текст] : лабораторный практикум : [по направлениям: 13.03.01, 23.03.03, 35.06.03] / [Е. М. Онучин и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 79 с. ISBN 978-5-8158-1732-6. Экземпляры: всего 31. | 31 / https://portal.volgatech.net/books/Onuchin_sistemi_avtomatizirovannogo_2016.pdf |
| 5. | Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Блюменштейн В. Ю., Клепцов А. А. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 220 с. ISBN 978-5-507-45503-4. | https://e.lanbook.com/book/271247 |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ | | |
| 1. | Справочно-правовая система Консультант+ | http://www.consultant.ru |
| 2. | Информационно-правовой портал Гарант | http://www.garant.ru |
| 3. | Профессиональные справочные системы Техэксперт | http://www.cntd.ru |

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

| №№ п/п | Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации | Перечень основного оборудования | Программное обеспечение |
|--------|---|--|---|
| 1. | 323 (II) | Доска аудиторная 1000*1500 (1), Кондиционер LG S12LH 3.5кВт (1), Кондиционер LG S18LH 5.3кВт (1), Монитор Samsung SM 19" 955 DF (14), Персональный компьютер 4 Atlant A2X4/4G(3)/512M/КМ/монитор Пуама 2209/3Y (15), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX, Creo Parametric, SWR-Технология Education Edition, SolidWorks |

| | | | |
|----|----------|---|---|
| | | | Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX, ПОЛИНОМ:MDM 2018.1 Материалы и Сортаменты, ВЕРТИКАЛЬ 2018.1 |
| 2. | 325 (II) | Доска аудиторная 1.0*1.5 (1), Кондиционер LG S12LH 3.5кВт (1), Кондиционер LG S18LH 5.3кВт (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (9), Принтер HP DeskJet 1220C,A3+ (1), Комплект учебной мебели (1) | Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX, Creo Parametric, SWR- Технология Education Edition, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX, ПОЛИНОМ:MDM 2018.1 Материалы и Сортаменты, |

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

| Уровень сформированности элементов компетенции | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|--|---|------------------|
| Пороговый | Обучающийся имеет знания основного материала, | удовлет- |

| | | |
|---------------------|---|------------|
| уровень | проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий. | ворительно |
| Продвинутый уровень | Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | хорошо |
| Высокий уровень | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ | отлично |

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Тестирование

Вариант 0

1) САПР - это сокращение:

- А) Система Автоматического Производства
- Б) Система Автоматизированного Производства
- В) Система Автоматизированного Проектирования
- Г) Система Автоматического Проектирования

2) Трёхмерные модели деталей:

А) CAD

Б) CAE

В) PDM

Г) CAM

3) Может ли Inventor проектировать технологические процессы?

А) Да, может, но только самые простые

Б) Да, если купить дополнительный модуль у Autodesk

В) Нет, не может

Г) Да, может

4) Какие типы файлов НЕ используются Inventor

А) Спецификация

Б) Сборка

В) Деталь

Г) Все используются

5) Какой вариант размещения отверстия существует?

А) Концентрично

Б) Все варианты верные

В) По эскизу

Г) С указанием линейных размеров

6) Какого стиля отображения детали не существует?

А) Каркасный

Б) Реалистичный

В) Гуашь

Г) Акварель

7) С помощью каких операций возможно сделать емкость из куба со стороной 500мм с теми же габаритными размерами и толщиной стенки 5мм?

А) Все вышеперечисленные

Б) Выдавливание

В) Комбинация

Г) Оболочка

8) Что такое Сдвиг?

А) Построение элемента путем вращения одного или нескольких эскизных контуров вокруг оси

Б) Создание приподнятого или утопленного элемента на основе контура

В) Переходная форма между двумя и более эскизами

Г) Сдвигание одного или нескольких эскизных контуров вдоль траектории

9) Можно ли в текущей версии Inventor проставлять допуски на размеры в 3D моделях деталей?

А) Можно только для валов

Б) Нужно докупить дополнительный модуль

В) Нет, нельзя

Г) Да, можно

10) На какой должности может работать человек без высшего образования

А) Конструктор – расчетчик

Б) Конструктор – чертежник

В) Конструктор – компоновщик

Г) На всех должностях сотрудники должны иметь высшее образование

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Базы данных об изделии.
2. Управление интегрированной информационной средой предприятия.
3. Идеальный конечный результат – назначение и правила формулирования.
4. Реинжиниринг в машиностроении.
5. Классификация методов проектирования по Митрофанову.
6. Методы адресации по Митрофанову.
7. Методы синтеза по Митрофанову.
8. Виды архивов.
9. Базы данных физических эффектов.
10. Отработка изделия на технологичность.
11. Методы оптимизации. Оптимизационные возможности MS Excel.
12. Расчеты прочности и жесткости в САПР Изделий.
13. Типы, структура и классификация САПР.
14. Исходные данные для проектирования технологической оснастки. Анализ конструкции на примере.