

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.25
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное проектирование технологических процессов
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль)
Технология машиностроения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 9 | Итого |
|--|------------|------------|
| Форма контроля | зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 8 | 8 |
| Лабораторные | | |
| Практические | 8 | 8 |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 16,25 | 16,25 |
| Самостоятельная работа | 88 | 88 |
| Контроль | 3,75 | 3,75 |
| Итого | 108 | 108 |

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н. А.А. Козлов

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до «21» декабря 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний основ разработки технологических процессов с применением систем автоматизированного проектирования (САПР) технологического назначения, их функциональных и обеспечивающих подсистем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Инженерная графика, Металлорежущие станки, Компьютерное моделирование в машиностроении, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения, Автоматизация технологических процессов в машиностроении, Оборудование и технологическая оснастка машиностроительного производства.

В результате изучения данной дисциплины приобретаются знания, умения и навыки, которые необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин: Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения |
|--|--|---|
| Способен принимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-6) | ОПК-6.1. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. ОПК-6.2. Использует системы автоматизированного проектирования при технологической подготовке производства. | Знать: классификацию САПР ТП; место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства; задачи автоматизированного проектирования, состав и структуру САПР ТП; характеристики функциональных и обеспечивающих систем САПР ТП |
| | | Уметь: ориентироваться в многообразии существующих САПР ТП и выбирать оптимальную; формализовывать задачи проектирования ТП с целью их решения на персональном компьютере; создавать технологические базы данных для решения задач проектирования ТП; создавать информационные базы для автоматизированного проектирования технологической оснастки |
| | | Владеть навыками разработки математических моделей обрабатываемых поверхностей; навыками разработки управляющих программ с применением САПР для станков с ЧПУ; навыками оформления технологических документов с применением САПР; навыками передачи и ввода управляющей программы в устройство ЧПУ станка. |

| | | |
|--|---|---|
| Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-7) | ОПК-7.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области машиностроения. ОПК-7.2. Разрабатывает конструкторско-технологическую документацию при технологической подготовке производства. | Знать: методы инженерного анализа; методики расчета, моделирования и анализа результатов расчета; этапы и методы подготовки результатов исследований, составления рекомендаций и внедрения проектов, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности |
| | | Уметь: анализировать и обрабатывать результаты расчетов и моделирования; обобщать результаты и оформлять выводы для внедрения, использовать современные информационные технологии |
| | | Владеть: методикой анализа результатов расчета и оформления рекомендаций для внедрения на машиностроительных предприятиях, навыками разработки управляющих программ с применением САПР для станков с ЧПУ; навыками оформления технологических документов с применением САПР; навыками передачи и ввода управляющей программы в устройство ЧПУ станка. |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|------------------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| | Самостоятельное изучение материала | Изучение конспектов лекций, подготовка к практическим работам | 9 | 88 | - | - | - |
| Классификация САПР ТП, место САПР ТП в АСТПП | Лекция 1 | Актуальность проблемы. Противоречивые тенденции в машиностроении: увеличение трудоемкости проектных работ из-за усложнения конструкций изделий и повышения требований к качеству деталей и сборочных единиц, а также уменьшения возможности обеспечения трудовыми ресурсами. Классификация существующих САПР ТП. Признаки САПР ТП - уровень автоматизации, универсальности и интеграции со смежными системами ТПП. Место САПР ТП в АС ТПП. Прямые и обратные информационные связи между подсистемами ТПП. | 9 | 2 | - | - | |
| Задачи автоматизированного проектирования, состав и структура САПР ТП | Лекция 2 | Отображение результирующей информации в памяти функциональных и обеспечивающих систем. Информационные связи между ними. Задачи автоматизированного проектирования. Подготовка входной информации об объекте изготовления | 9 | 2 | - | - | |
| | Практическое занятие 1 | Разработка CAD/CAM моделей | 9 | 2 | - | - | Отчет о выполнении практического задания №1 |
| Характеристика | Лекция 3 | Проектирование ТП механической | 9 | 2 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|------------------------|--|---------|-----------|-------|----------------|--|
| функциональных и обеспечивающих подсистем | | обработки (МО) на основе синтеза структуры. Типизация, групповая технология и аналогии. Расчет параметров ТП МО (технологических размеров, межпереходных припусков, режимов резания, норм времени на операцию Разработка математической модели перехода с применением САПР (Программа PowerShape) | | | | | |
| | Практическое занятие 2 | Разработка CAD/CAM моделей | 9 | 3 | - | - | Отчет о выполнении практического задания №2 |
| Системы конструкторского и технологического проектирования | Лекция 4 | Основные блоки САПР ТП сборки. Блоки уста-новления последовательности сборки изделия (СЕ), условий собираемости (СЕ), норм точности сборочной оснастки, состава и структуры сбороч-ной операции и параметров сборочной операции. Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ с применением САПР (Программа PowerMill) Оформление маршрутной карты технологического процесса с применением САПР (программа Компас, Вертикаль) Оформление операционных карт технологического процесса с применением САПР (программа Компас, Верти-каль) Основные блоки САПР универсальных приспособлений. Блоки САПР УП (УНП и УСП) : выбора в | 9 | 2 | - | - | |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| | | информационной базе типовой конструкции приспособления; настройки сменной части (наладок) на геометрические параметры обрабатываемой заготовки на основе параметризации | | | | | |
| | Практическое занятие 3 | Разработка CAD/CAM моделей | 9 | 3 | - | - | |
| Итого: | | | | 108 | | | |

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены следующие образовательные технологии: технология дистанционного обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Дистанционное обучение предполагает самостоятельное изучение учебных дисциплин с использованием электронных учебно-методических комплексов, размещенных в системе обучения, консультации преподавателя при подготовке к тестированию и по его итогам, при подготовке к зачетам и экзаменам, контрольных и курсовых работ, а также участие в электронных семинарах и практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов; самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, при защите рефератов, курсовых работ, творческих проектов, с использованием информационно - телекоммуникационных технологий.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|---|---|
| 9 | ОПК-6 | Тестовые задания № 1-100. Отчет о выполнении практического задания №1 «Разработка CAD/CAM моделей» |
| 9 | ОПК-7 | Тестовые задания № 101-200. Отчет о выполнении практического задания №2 «Разработка CAD/CAM моделей», Отчет о выполнении практического задания №3 «Разработка CAD/CAM моделей» |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическое занятие №1 «Разработка CAD/CAM моделей»

(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Вариант 1 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала
Вариант 2 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы шестерни
Вариант 3 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала-шестерни
Вариант 4 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы оси
Вариант 5 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы пальца
Вариант 6 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы водила
Вариант 7 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала входного
Вариант 8 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала выходного
Вариант 9 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы вала промежуточного
Вариант 10 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы крышки гидроцилиндра
Вариант 11 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы крышки торцовой
Вариант 12 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы сателлита
Вариант 13 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы шестерни промежуточной
Вариант 14 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы диска
Вариант 15 Разработка CAD/CAM моделей литейной полуформы блока шестерен
Вариант 16 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала
Вариант 17 Разработка CAD/CAM моделей матрицы шестерни
Вариант 18 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала-шестерни
Вариант 19 Разработка CAD/CAM моделей матрицы оси
Вариант 20 Разработка CAD/CAM моделей матрицы пальца
Вариант 21 Разработка CAD/CAM моделей матрицы водила
Вариант 22 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала входного
Вариант 23 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала выходного
Вариант 24 Разработка CAD/CAM моделей матрицы вала промежуточного
Вариант 25 Разработка CAD/CAM моделей матрицы крышки гидроцилиндра
Вариант 26 Разработка CAD/CAM моделей матрицы крышки торцовой
Вариант 27 Разработка CAD/CAM моделей матрицы сателлита
Вариант 28 Разработка CAD/CAM моделей матрицы шестерни промежуточной
Вариант 29 Разработка CAD/CAM моделей матрицы диска
Вариант 30 Разработка CAD/CAM моделей матрицы блока шестерен

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: ознакомление с интерфейсом и основными возможностями программного обеспечения «Powershape».

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение плоской CAD-модели в соответствии с выданным вариантом задания.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): плоская CAD-модель в соответствии с выданным вариантом задания.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;

- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана

7.2.2 Практическое занятие № 2: «Разработка CAD/CAM моделей»

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Заданием для выполнения данной работы являются результаты выполнения работы №1.

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: ознакомление с интерфейсом и основными возможностями программного обеспечения «Powershape».

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение объемной CAD-модели в соответствии с выданным вариантом задания.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): объемная CAD-модель в соответствии с выданным вариантом задания.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;

- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана

7.2.3 Практическое занятие № 3 «Разработка CAD/CAM моделей»

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Заданием для выполнения данной работы являются результаты выполнения работы №1 и №2.

Краткое описание и регламент выполнения

1. Цель занятия: ознакомление с интерфейсом и основными возможностями программного обеспечения «Powermill».

2. Алгоритм выполнения практического задания

1. Изучить предложенный материал, изложенный в соответствующих методических указаниях.

2. Выполнить построение САМ-модели обработки в соответствии с выданным вариантом задания.

3. Ожидаемый (е) результат (ы): САМ-модель обработки в соответствии с выданным вариантом задания.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в срок, без ошибок и замечаний и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не сдана

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 9

| № п/п | Вопросы к зачету |
|--------------|---|
| 1 | Что называют системой? |
| 2 | В зависимости от числа элементов, входящих в систему, выделяют следующие классы систем. |
| 3 | Объект как систему характеризуют следующие признаки. |
| 4 | Что называют элементом системы? |
| 5 | Что называют сложной системой? |
| 6 | Что такое целостность системы? |
| 7 | Что называют подсистемой? |
| 8 | Что называют надсистемой? |
| 9 | Что такое иерархичность системы? |
| 10 | Что такое целенаправленность системы? |
| 11 | Что такое принцип «черного ящика» в описании системы? |
| 12 | Что включает системный подход при проектировании? |
| 13 | Что такое этапы проектирования? |
| 14 | Что из перечисленного относится к стадиям проектирования? |
| 15 | Что такое проектная процедура? |
| 16 | Когда начинается инженерное проектирование? |
| 17 | Какие работы выполняются на стадии технического проектирования? |
| 18 | Какое проектирование называется автоматическим? |
| 19 | Какой этап проектирования называют внешним? |
| 20 | Что является результатом проектирования? |
| 21 | Какие этапы включает начальная стадия проектирования? |
| 22 | Что называют техническим проектированием? |
| 23 | Какие работы выполняются на стадии рабочего проектирования? |
| 24 | Что такое техническое задание на проектирование? |
| 25 | Как влияет скорость нагружения на вид диаграммы растяжения? |
| 26 | Что такое стадии проектирования? |
| 27 | Какие этапы включает стадия рабочего проектирования? |
| 28 | Какое проектирование называется ручным? |

| | |
|----|---|
| 29 | Какие работы выполняются на стадии разработки рабочей документации? |
| 30 | Какие работы выполняются на стадии эскизного проектирования? |

Остальные вопросы к промежуточной аттестации находятся в банке тестовых заданий.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|----------------------|
| | | | |
| 9 | Зачет (по накопительному рейтингу) | «зачтено» | от 40 и более баллов |
| | | «не зачтено» | от 0 до 39,95 баллов |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|--|---|-------------|---|
| 1 | А. В. Зотов | Системы автоматизированного проектирования технологических процессов | Учебно-методическое пособие | 2016 | Репозиторий ТГУ |
| 2 | А. А. Иванов | Автоматизация технологических процессов и производств | Учебное пособие | 2018 | ЭБС "ZNANIUM.CO M" |
| 3 | А. Г. Схиртладзе | Автоматизация технологических процессов и производств | Учебник | 2015 | ЭБС "IPRbooks" |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|---|---|-------------|---|
| 1 | В. В. Клепиков | Автоматизация производственных процессов | Учебное пособие | 2016 | ЭБС "ZNANIUM.CO M" |
| 2 | В. А. Скрябин | Автоматизация производственных процессов в машиностроении | Учебник | 2017 | ЭБС "ZNANIUM.CO M" |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

—

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|--|
| 1 | Windows | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2 | Office Standart | Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |
| 3 | Компас-3D | Договор 652/2014 от 07.07.2014, срок действия - бессрочно |
| 4 | Power SHAPE | Соглашение о сотрудничестве между фирмой Delcam Int. и Тольяттинским государственным университетом |
| 5 | Power MILL | Соглашение о сотрудничестве между фирмой Delcam Int. и Тольяттинским государственным университетом |

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

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|-------|--|---|
| 1 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807) | Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок . |
| 2 | Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-301) | Столы ученические., стол преподавательский, стулья, доска (маркерная), кафедра напольная, ПК , телевизор. |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|---|---|
| 3 | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401) | Стол� ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет |