

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

Б1.В.ДВ.04.01

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологичность изделий машиностроения

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

направленность (профиль)

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 3 | Итого |
|--------------------------|------------|------------|
| Форма контроля | зачет | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 8 | 8 |
| Лабораторные | 16 | 16 |
| Практические | | |
| Руководство: | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 24,25 | 24,25 |
| Самостоятельная работа | 155,75 | 155,75 |
| Контроль | | |
| Итого | 180 | 180 |

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры «СОМДиРП», доцент, к.т.н., Почекуев Е.Н.

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

Рецензирование программы практики:



Отсутствует



Рецензент

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

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

15.04.01 Машиностроение, направленность (профиль): «Системы автоматизированного проектирования машиностроении»

Срок действия программы практики до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2021 г.)..

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством получения знаний о технологичности изделий машиностроения с помощью САПР.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины бакалавриата.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская работа, Моделирование сборок объектов машиностроения и кинематики их работы, Моделирование объектов и процессов в машиностроении в САПР.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|---|
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД-2УК-6 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации | Знать: методы исследований технологичности |
| | | Уметь: выбирать направления исследования технологичности |
| | | Владеть: навыками исследования технологичности |
| ПК-4 Способен использовать САПР для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности | ИД-2ПК-4 Разрабатывает электронные модели, чертежи и электронные руководства | Знать: способы построения электронных моделей, чертежей и электронных руководств |
| | | Уметь: подготавливать геометрию в качестве электронных моделей |
| | | Владеть: навыками построения электронных моделей, чертежей и электронных руководств |
| ПК-8 Способен использовать современные системы инженерного анализа, их функциональные возможности для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности | ИД-1ПК-8. Создает отчеты и программы для метрологических контрольно-измерительных комплексов проверки геометрической точности изготовления изделий машиностроения | Знать: возможности формирования отчетов в САПР |
| | | Уметь: проверять технологичность с помощью САПР |
| | | Владеть: навыками создания отчетов в САПР |

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) |
|--------------------------------|--------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Технологичность изделий и САПР | Лек | Конструкция изделий и применяемые стандарты | 1 | 2 | - | | |
| | Пр | Конструкция изделий и применяемые стандарты | 1 | 4 | - | | Отчет по практической работе |
| | СР | Конструкция изделий и применяемые стандарты | 1 | 40 | - | | |
| | Лек | Технологические требования к конструкции деталей, получаемых штамповкой, в САПР | 1 | 2 | - | | |
| | Пр | Технологические требования к конструкции деталей, получаемых штамповкой, в САПР | 1 | 4 | - | | Отчет по практической работе |
| | СР | Технологические требования к конструкции деталей, получаемых штамповкой, в САПР | 1 | 38 | - | | |
| | Лек | Технологические требования к конструкции деталей, получаемых иными операциями, в САПР | 1 | 2 | - | | |
| | Пр | Технологические требования к конструкции деталей, получаемых иными операциями, в САПР | 1 | 4 | - | | Отчет по практической работе |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|------------|----------|----------------|--|
| | СР | Технологические требования к конструкции деталей, получаемых иными операциями, в САПР | 1 | 40 | - | | |
| | Лек | Системы контроля качества в умном проектировании | 1 | 2 | - | | |
| | Пр | Системы контроля качества в умном проектировании | 1 | 4 | - | | Отчет по практической работе |
| | СР | Системы контроля качества в умном проектировании | 1 | 37,75 | - | | |
| | ПА | Промежуточная аттестация | 1 | 0,25 | - | | Вопросы к зачету |
| Итого: | | | | 180 | - | | |

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения, которая предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение преподавателем материала, выполнение лабораторных заданий в группе, а затем индивидуальное самостоятельное изучение;
- технология дифференцированного обучения применяется при выполнении практических и лабораторных работ с использованием метода анализа конкретной проектной ситуации, а также в рамках критериального подхода к оцениванию индивидуальных заданий;
- технологии контекстного обучения используются в форме контекстно-информационных лекций и технологии проблемного обучения с применением методов решения конкретных проектных или производственных задач;
- информационные технологии: все виды занятий проводятся в центре автоматизированного проектирования кафедры «СОМДиРП» с использованием компьютеров, лицензионного программного обеспечения, мультимедийного оборудования.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Рекомендуется использовать различные типы САПР.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|--|
| 1 | УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | Вопросы к зачету Отчет по практической работе |
| 1 | ПК-4 Способен использовать САПР для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности | Вопросы к зачету Отчет по практической работе |
| 1 | ПК-8 Способен использовать современные системы инженерного анализа, их функциональные возможности для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности | Вопросы к зачету Отчет по практической работе |

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

7.2.1. Отчет по практической работе (пример практической работы №2)

Преподаватель обеспечивает студентов заданием, направленным на индивидуальное выполнение. Защита практической работы проводится индивидуально на следующем занятии.

1. Задание (типовое):

1. Создать геометрию изделия в САПР по заданию;
2. Провести теоретический анализ геометрии и конструктивных элементов детали;
3. Определить форму и размеры заготовки, нормы расхода материала;
4. Разработать рациональный технологический процесс изготовления;
5. Выполнить эти этапы в САПР

2. Критерии оценки:

- «зачтено»: проведены анализ технологичности, построение изделия и разработан техпроцесс в САПР.
- «не зачтено»: не выполнено любое из условий.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

| № п/п | Вопросы к зачету |
|-------|--|
| 1. | Элементы конструкции изделий из металлов и сплавов |
| 2. | Элементы конструкции изделий из полимеров |
| 3. | Элементы конструкции изделий из композитных материалов |
| 4. | Понятие технологичности |
| 5. | Технологичность изделий, получаемых штамповкой: вырубка-пробивка |
| 6. | Технологичность изделий, получаемых штамповкой: гибка |
| 7. | Технологичность изделий, получаемых штамповкой: вытяжка |
| 8. | Технологичность изделий, получаемых штамповкой: формовка |
| 9. | Технологичность изделий, получаемых объемной штамповкой: ковка |
| 10. | Технологичность изделий, получаемых объемной штамповкой: прокатка |
| 11. | Технологичность изделий, получаемых объемной штамповкой: обжатие |
| 12. | Технологичность изделий, получаемых объемной штамповкой: горячая штамповка |
| 13. | Технологичность изделий, получаемых объемной штамповкой: особые операции штамповки |
| 14. | Технологичность полимерных изделий, получаемых литьем под давлением |
| 15. | Технологичность полимерных изделий, получаемых прессованием |
| 16. | Технологичность полимерных изделий, получаемых спеканием |
| 17. | Технологичность полимерных изделий, получаемых трехмерной печатью |
| 18. | Технологичность полимерных изделий, получаемых экструзией |
| 19. | Технологичность изделий, получаемых литьем |
| 20. | Технологичность изделий, получаемых сваркой |
| 21. | Технологичность изделий, получаемых пайкой |
| 22. | Параметры технологичности в САПР |
| 23. | Метод конечных элементов для анализа технологичности |
| 24. | САПР и модули проверки технологичности |
| 25. | Процедура проверки технологичности в NX |
| 26. | Изменение параметров технологичности в САПР |
| 27. | Настройка минимальных радиусовгиба |
| 28. | Настройка минимальных радиусов пробивки |
| 29. | Настройка минимальных зазоров |
| 30. | Одношаговый анализ формуемости |
| 31. | Настройка параметров одношагового анализа |
| 32. | Формирование документации на основе настроек технологичности в САПР |
| 33. | Модуль HD3D |
| 34. | Свойство check-mate |
| 35. | Сравнение электронных моделей |
| 36. | Измерение параметров с помощью HD3D: масса |
| 37. | Измерение параметров с помощью HD3D: зазоры |
| 38. | Измерение параметров с помощью HD3D: объекты малых размеров |
| 39. | Визуальные отчеты |
| 40. | Обновления моделей, исполнения и мастер-модели |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|---|
| 1 | Зачет (устно + задание, выполненное с помощью компьютерной программы) | «зачтено» | Задание выполнено в соответствии с техническими требованиями. Отличное владение инструментами САПР. Полный и развернутый ответ на устный вопрос в экзаменационном билете. Условие получения оценки «зачтено»: присутствие на 50% занятий, выполнение практических работ в срок. |
| | | «не зачтено» | Задание не выполнено в соответствии с техническими условиями. Допущены 3 полные ошибки. Неудовлетворительное владение инструментами САПР. В ответе на устный вопрос допущены грубые ошибки. |

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 | Белов П.С., Драгина О.Г. | Системы автоматизированного проектирования технологических процессов | Учебное пособие | 2020 | ЭБС "IPRbooks" |
| 2 | Н. В. Сурина | САПР технологических процессов | Учебное пособие | 2016 | ЭБС "Лань" |
| 3 | Берлинер Э.М., Таратынов О.В. | САПР конструктора машиностроителя | Учебник | 2020 | ЭБС "ZNANIUM.CO M" |

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 |
|----------|---|---|---|-------------|--|
| 4 | П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких | Сквозное проектирование в машиностроении | учебное пособие | 2017 | ЭБС «IPRbooks» |
| 5 | Е. Н. Почекуев, П. А. Путеев, П. Н. Шенбергер | Проектирование штампов для последовательной листовой штамповки в системе NX | учебное пособие | 2012 | 20 |
| 6 | Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин | Математическое обеспечение САПР | учебное пособие | 2014 | ЭБС "Лань" |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|--|---|
| 1. | Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc | договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно |
| 2. | Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition | договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно |
| 3. | Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101) | сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия - бессрочно |
| 4. | КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в машиностроении) | Контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия - бессрочно |

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. | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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 (Е-406) | Доска передвижная, Столы компьютерные, Стулья, Системные блоки, Мониторы, Координатно-измерительный манипулятор «Micro Scribe 3D», Принтер “HP” LaserJet 1010. Экран для проектора, настенный, Проектор, Сейф, Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 15 точек доступа, Аскон Компас 3D – 15 точек доступа, Delcam PowerMill – 15. точек доступа, Delcam PowerInspect – 15 точек доступа, Delcam PowerShape – 15. точек доступа, MicrosoftOffice – 15. точек доступа, Autoform 4.2 - 5. точек доступа, LS-DYNA- 10 точек доступа, DEFORM - |

| № 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 |
|----------|--|---|
| | | 10 точек доступа, Matlab - 5 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software - 10 точек доступа, TEBIS- 10 точек доступа |
| 2. | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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 (Г-404) | Доска аудиторная (меловая), Столы компьютерные, Столы для заседаний, стулья, Системные блоки, Мониторы, Принтер “HP” LaserJet 1010. Экран для проектора настенный, Проектор, Шкаф книжный, Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 17 точек доступа, Аскон Компас 3D – 17 точек доступа, Delcam PowerShape – 15 точек доступа, Microsoft Office – 17 точек доступа, CATIA – 7 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software |
| 3. | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401) | Столы, стулья, компьютеры |
| 4. | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508) | Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы |