

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

Б1.В.06
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования в сварке

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

| Семестр | 7 | 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 | 196 | 196 |
| Контроль | 3,75 | 3,75 |
| Итого | 216 | 216 |

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, кандидат технических наук Федоров А.Л.

(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 15.03.01 «Машиностроение»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «23» декабря 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

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

(протокол заседания № 1 от «29» августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обучить применению информационных технологий для достижения практических задач в инженерной деятельности специалиста – сварщика.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Высшая математика, Физика, Основы информационной культуры, Начертательная геометрия, Инженерная графика, Основы САПР.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|---|
| ПК-3 - способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения | - | Знать: принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей; функциональные возможности специализированных программных средств проектирования и управления. |
| | | Уметь: осуществлять постановку задачи для автоматизированного проектирования и управления на основании нормативных и руководящих материалов; самостоятельно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования и управления; анализировать проектные решения. |
| | | Владеть: навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий и программных сред для решения практических задач; приемами и методами работы в соответствующих программных средах. |
| ПК-5 - умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании | - | Знать: технические средства и организацию их использования в системах автоматизированного проектирования; принципы построения входных языков систем автоматизированного проектирования; задачи технологической подготовки сборочно-сварочного производства и методы их решения; органи- |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>зацию информационной системы автоматизированного проектирования; принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей.</p> <p>Уметь: осуществлять постановку задачи для автоматизированного решения, используя руководящие материалы по созданию САПР; пользоваться имеющимися САПР техпроцессов сварки и родственных технологий, САПР конструкторской документации, системами двухмерного и трехмерного проектирования и анализировать проектные решения; составлять алгоритм и программы решения проектных задач автоматизированного проектирования, осуществлять их отладку; проводить поиск требуемой информации в компьютерных сетях; выбирать техническое математическое, программное, информационное, лингвистическое обеспечение САПР, применительно к конкретной инженерной задаче в области сварочного производства и родственных технологий.</p> <p>Владеть: приемами и методами работы в соответствующих программных средах.</p> |
| ПК-10 - умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | - | <p>Знать: особенности проектирования оборудования, особенности технологических процессов изготовления различных конструкций и материалов</p> <p>Уметь: оценивать паяемость припойных материалов; выполнять дизайн проект паяного узла с учетом правил проектирования; оценивать технологичность паяного узла с учетом требований по пайке</p> <p>Владеть: навыками работы в соответствующих графических средах, автоматизирующих процессы конструкторской и технологической подготовки производства.</p> |
| ПК-12 - способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств | | <p>Знать: принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей.</p> <p>Уметь: самостоятельно использовать современные информационно-</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования и управления; анализировать проектные решения; |
| | | Владеть: навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий и программных сред для решения практических задач. |
| ПК-17 - умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения | | Знать: технологические особенности получения соединений; структуру современного машиностроительного производства. |
| | | Уметь: проводить исследования свойств изделий. |
| | | Владеть: навыками самостоятельного проектирования технологического процесса изготовления изделий, назначать режимы обработки и подбирать необходимые вспомогательные и основные материалы при изготовлении изделий машиностроения. |
| ПК-26 - умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования | | Знать: особенности технологических процессов изготовления различных конструкций и материалов и их взаимодействие с другими технологиями обработки на машиностроительных предприятиях. |
| | | Уметь: работать членом или лидером команды с делением ответственности и полномочий при решении инновационных инженерных проблем |
| | | Владеть: навыками работы над конструкторской и технологической документацией; навыками оформления документации с учетом требований ЕСКД; способностью оформлять результаты исследований. |

4. Структура и содержание дисциплины

| Раздел, модуль | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|------------------------|--|---------|----------|-------|----------------|--|
| Модуль 1. Методологические аспекты автоматизации проектирования | Лекция | Понятие сложных систем | 7 | 1 | - | 1 | - |
| | Лекция | Общая организация проектных работ | 7 | 0,5 | - | - | - |
| | Самостоятельная работа | Изучение конспектов и рекомендуемой литературы | 7 | 33 | - | - | - |
| Модуль 2. Структура программно-технического комплекса САПР | Лекция | Техническое обеспечение САПР | 7 | 0,5 | - | 1 | - |
| | Лекция | Математическое, лингвистическое, программное, информационное, обеспечение САПР | 7 | 0,5 | - | - | - |
| | Практическое занятие | Создание трехмерных моделей сборок в программной среде КОМПАС | 7 | 2 | 25 | - | Отчет по ПЗ№1 |
| | Практическое занятие | Создание трехмерных моделей сборок в программной среде NX | 7 | 2 | 25 | - | Отчет по ПЗ№2 |
| | Самостоятельная работа | Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям №1, №2. | 7 | 33 | - | - | - |
| Модуль 3. Интеграция автоматизированных систем проектирования, управления и сопровождения. | Лекция | Интегрированные САПР | 7 | 0,5 | - | - | - |
| | Лекция | Автоматизация этапов жизненного цикла сложной промышленной продукции | 7 | 1 | - | - | - |
| | Практическое занятие | Формализация технологического процесса изготовления сварной конструкции | 7 | 2 | 25 | - | Отчет по ПЗ№3 |
| | Самостоятельная работа | Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, подготовка к практическому занятию №3 | 7 | 33 | - | - | - |
| Модуль 4. САПР технологических процессов сварки пайки и наплавки. | Лекция | Формализация выбора технологических решений при изготовлении сварных конструкций. | 7 | 1 | - | - | - |
| | Лекция | САПР сварки плавлением. | 7 | 0,5 | - | 1 | - |
| | Практическое занятие | Работа в программах поиска информации в глобальных сетях | 7 | 2 | 25 | - | Отчет по ПЗ№4 |

| | | | | | | | |
|--|------------------------|---|---|------|-----|---|------------------|
| | Самостоятельная работа | Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, Подготовка к практическому занятию №4 | 7 | 33 | - | - | - |
| Модуль 5. Системы искусственного интеллекта. | Лекция | Модели представления знаний. | 7 | 0,5 | - | - | - |
| | Лекция | Структура и режимы использования экспертных систем. | 7 | 0,5 | - | - | - |
| | Самостоятельная работа | Изучение конспектов и рекомендуемой литературы | 7 | 32 | - | - | - |
| Модуль 6. Особенности внедрения и эксплуатации САПР. | Лекция | Организационные аспекты внедрения САПР. | 7 | 0,5 | - | - | - |
| | Лекция | Технико-экономическая эффективность автоматизации проектирования. | 7 | 1 | - | - | - |
| | Самостоятельная работа | Изучение конспектов и рекомендуемой литературы | 7 | 32 | - | - | - |
| Промежуточная аттестация | | | | 0,25 | - | - | Вопросы к зачету |
| Контроль | | | | 3,75 | - | - | |
| Итого: | | | | 216 | 100 | | |

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используются дистанционные образовательные технологии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины осуществляется на лекциях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов. Следует обратить внимание на практические занятия. На них студенты формируют навыки самостоятельного проектирования технологий сварки и трехмерного моделирования.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|---|
| 7 | ПК-3 | Вопросы к зачету 1-5, 13-18, отчет по практическому занятию №2 |
| 7 | ПК-5 | Вопросы к зачету 3,4,15-21, отчет по практическому занятию №3 |
| 7 | ПК-10 | Вопросы к зачету 5-10, 16-25, отчет по практическому занятию №4 |
| 7 | ПК-12 | Вопросы к зачету 8-10, 25-40, отчет по практическому занятию №1 |
| 7 | ПК-17 | Вопросы к зачету 6-12, 29-40. |
| 7 | ПК-26 | Вопросы к зачету 10-15, 21-28. |

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

Предусмотрено 4 практических занятия

Практическое занятие №1. Создание трехмерных моделей сборок в программной среде КОМПАС.

Практическое занятие №2. Создание трехмерных моделей сборок в программной среде NX.

Практическое занятие №3. Формализация технологического процесса изготовления сварной конструкции.

Практическое занятие №4. Работа в программах поиска информации в глобальных сетях.

Форма отчета по практическим занятиям стандартная для всех семи.

1. Цель занятия.
2. Задачи занятия.
3. Применяемые программные ресурсы.

4. Полученные результаты.

5. Выводы.

Требования к отчету. Отчет оформляется на листах формата А4. Структура отчета. Титульный лист. Основная часть, см. «Форма отчета...».

Критерии оценки:

- 25 баллов выставляется студенту, если практическое занятие выполнено без ошибок и замечаний;
- 0 баллов, если практическое занятие выполнено неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не выполнено.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

| № п/п | Вопросы к зачету |
|-------|---|
| 1 | Компьютерные технологии сопровождения жизненного цикла сложных технических объектов. |
| 2 | Декомпозиция проектных задач. |
| 3 | Основные принципы системного подхода. |
| 4 | Основные задачи, стадии и этапы проектирования технических объектов. |
| 5 | Классификация систем автоматизированного проектирования. |
| 6 | Основные стадии проектирования новых машиностроительных производств. |
| 7 | Структура систем автоматизированного проектирования по видам обеспечения |
| 8 | Процесс проектирования химического производства как объект автоматизации. |
| 9 | Особенности гибких автоматизированных производств. |
| 10 | Функции гибких автоматизированных производств |
| 11 | Алгоритмы контроля параметров технологического процесса и состояния оборудования. |
| 12 | Алгоритмы логического управления. |
| 13 | Состав, структура и классификация технических средств автоматизированных систем проектирования. |
| 14 | Технологический процесс сварки как объект логического управления. |
| 15 | Математическая модель технологического маршрута сборки и сварки. |
| 16 | Системы искусственного интеллекта. |
| 17 | Структура и основные компоненты экспертных систем |
| 18 | Информационное обеспечение проектирующих и управляющих автоматизированных систем. |
| 19 | Программное обеспечение проектирующих и управляющих автоматизированных систем. |
| 20 | Техническое обеспечение проектирующих и управляющих автоматизированных систем. |
| 21 | Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям |
| 22 | Виды экспертных систем |
| 23 | Автоматизированные системы делопроизводства. |

| | |
|----|--|
| 24 | Задачи, структура и методы проектирования. |
| 25 | Автоматизированные системы научных исследований |
| 26 | Особенности промышленных компьютерных сетей |
| 27 | Понятие автоматизации проектирования, цели создания систем автоматизированного проектирования, компьютерных систем проектирования. |
| 28 | Понятие и особенности информационного общества |
| 29 | Классификация автоматизированных информационных систем |
| 30 | Методы повышения надежности сложных технических систем. Резервирование как метод повышения надежности. |
| 31 | Проектирование сварочных производств с учетом требований промышленной безопасности: основные задачи, методики, модели. |
| 32 | Необходимость создания компьютерных систем проектировании изделий для сварочных производств |
| 33 | Типы сварных швов и сварных соединений. |
| 34 | Расчетная и конструкционная прочность. |
| 35 | Допускаемые напряжения. |
| 36 | Условие прочности сварных швов. |
| 37 | Концентрация напряжений в соединениях, полученных сваркой плавлением. |
| 38 | Влияние механической неоднородности на прочность сварных соединений. |
| 39 | Влияние переменных нагрузок на усталостную прочность сварных соединений. |
| 40 | Влияние технологических дефектов на усталостную прочность сварных соединений. |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|---------------------|
| | | | |
| 7 | Зачет (по накопительному рейтингу) | «зачтено» | От 40 до 100 баллов |
| | | «не зачтено» | От 0 до 39 баллов |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в библиотеке/ Наименование ЭБС |
|-------|-----------------------------|---|---|-------------|---|
| 1 | Ушаков Д.М. | Введение в математические основы САПР | Курс лекций | 2017 | ЭБС "IPRbooks" |
| 2 | Федоров А. Л., Сафонов М.В. | Основы проектирования сборочно-сварочной оснастки с помощью пакета NX | Учебно-методическое пособие | 2019 | Репозиторий ТГУ |
| 3 | Якубов С.Х. | Методы и алгоритмы синтеза и анализа конструкторских и технологических решений в системе автоматизированного проектирования инженерных конструкций и сооружений | Монография | 2019 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |
| 4 | Гирфанова Л.Р. | Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов. | Учебное пособие | 2018 | ЭБС "IPRbooks" |
| 5 | Приемышев А.В. | Компьютерная графика в САПР | Учебное пособие | 2017 | ЭБС "Лань" |
| 6 | Приемышев А.В. | Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет | Учебное пособие | 2017 | ЭБС "Лань" |
| 7 | Барский А. Б. | Логические нейронные сети | Учебное пособие | 2017 | ЭБС "IPRbooks" |
| 8 | Абрамов И.В. | Интеллектуальные мехатронные системы | Учебное пособие | 2018 | ЭБС "IPRbooks" |
| 9 | Копылов Ю.Р. | Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения | Учебник | 2019 | ЭБС "Лань" |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в библиотеке/ Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|--|---|-------------|--|
| 1 | Зотов А. В. | Системы автоматизированного проектирования технологических процессов | Учебно-методическое пособие | 2016 | Репозиторий ТГУ |
| 2 | Ельцов В. В. | Тренажер "Наплавка 5.0" | Лабораторный практикум | 2017 | Репозиторий ТГУ |
| 3 | Зорин Н. Е. | Материаловедение сварки. Сварка плавлением | Учебное пособие | 2018 | ЭБС "Лань" |
| 4 | Баженов Р. И. | Интеллектуальные информационные технологии в управлении | Учебное пособие | 2018 | ЭБС "IPRbooks" |
| 5 | Сурина Н. В. | САПР технологических процессов | Учебное пособие | 2016 | ЭБС "Лань" |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. WebofScience[Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016–. – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus[Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Elibrary[Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000–. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., 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 Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition | контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно |
| 3 | Mirapolis Human Capital Management | лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022 |
| 4 | Siemens Digital Industries Software (NXACAD100 + NXACAD101) | сублицензионный договор № 376 от 24.02.2015, срок действия -бессрочно |
| 5 | 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 | Аудитория веб-конференций. 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 | Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок . |

| № 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 |
|----------|--|---|
| | для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807). | |
| 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-810) | Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок . |
| 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. |