

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: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Семестр		8	Итого
Форма контроля		зачет	
Вид занятий			
Лекции		16	16
Лабораторные			
Практические		32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР			
Промежуточная аттестация		0,25	0,25
Контактная работа		48,25	48,25
Самостоятельная работа		59,75	59,75
Контроль			
Итого		216	216

Рабочую программу составил(и):

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

(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

15.04.01_Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
СОМДиРП

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 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, технология машиностроения, инженерная графика, основы САПР.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

курсовое проектирование, работа над Выпускной работой бакалавра.

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	-	Знать: технические средства и организацию их использования в системах автоматизированного проектирования; принципы построения входных языков

машиностроения при их проектировании		<p>систем автоматизированного проектирования; задачи технологической подготовки сборочно-сварочного производства и методы их решения; организацию 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 технологи-		Знать: принципы организации информационных систем на предприятиях,

<p>ческую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств</p>		<p>построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей.</p> <p>Уметь: самостоятельно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования и управления; анализировать проектные решения;</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий и программных сред для решения практических задач.</p>
<p>(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</p>		<p>Знать: технологические особенности получения соединений; структуру современного машиностроительного производства.</p> <p>Уметь: проводить исследования свойств изделий.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельного проектирования технологического процесса изготовления изделий, назначать режимы обработки и подбирать необходимые вспомогательные и основные материалы при изготовлении изделий машиностроения.</p>
<p>(ПК-26) умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования</p>		<p>Знать: особенности технологических процессов изготовления различных конструкций и материалов и их взаимодействие с другими технологиями обработки на машиностроительных предприятиях.</p> <p>Уметь: работать членом или лидером команды с делением ответственности и полномочий при решении инновационных инженерных проблем</p> <p>Владеть: навыками работы над конструкторской и технологической документацией; навыками оформления документации с учетом требований ЕСКД; способностью оформлять результаты исследований.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел, модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наимено- вание оценочного средства)
Модуль 1. Ме- тодологические аспекты автома- тизации проекти- рования	Лекция	Понятие сложных систем	8	10	-	1	Зачет
	Лекция	Общая организация проектных работ	8	10	-		Зачет
	Лекция	Принятие и оценка проектных ре- шений	8	10	-		Зачет
	Самостоятель- ная работа	Изучение конспектов и ре- комендуемой литературы	8	10	-		
Модуль 2. Структура про- граммно- технического комплекса САПР	Лекция	Техническое обеспечение САПР	8	10	-	1	Зачет
	Лекция	Математическое обеспечение САПР	8	10	-		Зачет
	Лекция	Лингвистическое обеспечение САПР	8	10	-		Зачет
	Лекция	Программное обеспечение САПР	8	10	-		Зачет
	Лекция	Информационное обеспечение САПР	8	10	-		Зачет
	Практическое занятие	Создание трехмерных моделей сборок в программной среде КОМПАС	8	4	-		Отчет по ПЗ№1
	Практическое занятие	Создание трехмерных моделей сборок в программной среде NX	8	4			Отчет по ПЗ№2
	Самостоятель- ная работа	Изучение конспектов и ре- комендуемой литературы.	8	10			

		Подготовка к практическим занятиям					
Модуль 3. Интеграция автоматизированных систем проектирования, управления и сопровождения.	Лекция	Интегрированные САПР	8	1	-		Зачет
	Лекция	Автоматизация этапов жизненного цикла сложной промышленной продукции	8	10	-		Зачет
	Практическое занятие	Работа в программах поиска информации в глобальных сетях	8	4	-		Отчет по ПЗ№3
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, подготовка к практическому занятию	8	10	-		
Модуль 4. САПР технологических процессов сварки пайки и наплавки.	Лекция	Формализация выбора технологических решений при изготовлении сварных конструкций.	8	10	-		Зачет
	Лекция	САПР сварки плавлением.	8	10	-	1	Зачет
	Лекция	САПР технологии пайки.	8	10	-		Зачет
	Практическое занятие	Система автоматизированного проектирования технологических процессов сварки для нефтехимической промышленности/	8	4	-		Отчет по ПЗ№4
	Практическое занятие	Экспертная система проектирования технологии электродуговой механизированной наплавки "ASWARE"	8	6			Отчет по ПЗ№5

	Практическое занятие	Подсистема "Расчет свариваемости"		6			Отчет по ПЗ№6
	Практическое занятие	Расчет режимов высокотемпературной контейнерной пайки	8	6			Отчет по ПЗ№7
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, Подготовка к практическим работам №№4-7	8	15			
Модуль 5. Системы искусственного интеллекта.	Лекция	Модели представления знаний.	8	1	-		
	Лекция	Структура и режимы использования экспертных систем.	8	1	-		Отчет по ЛР№4
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	8	7,75			
Модуль 6. Особенности внедрения и эксплуатации САПР.	Лекция	Организационные аспекты внедрения САПР.	8	0,5			
	Лекция	Технико-экономическая эффективность автоматизации проектирования.	8	0,5			
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	8	7			
Промежуточная аттестация				0,25			
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются:
технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, с элементами информационных технологий (лабораторные работы);
интерактивные технологии (проблемные лекции, имитационные игры.)

6. Методические указания по освоению дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины осуществляется на лекциях и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов. Поскольку выпуск учебников не успевает за темпами развития информационных технологий следует обратить внимание на важность конспектирования на лекциях. Следует обратить внимание на лабораторные работы. На них студенты формируют навыки самостоятельного проектирования технологического оборудования для газонефтехимических производств.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ОПК-14	Вопросы к зачету, отчет по лабораторной работе №1
1	ПК-3	Вопросы к зачету 1-5, 13-18, отчет по практическим занятиям № №1,2
1	ПК-5	Вопросы к зачету 3,4,15-21, отчет по практическому занятию №3
1	ПК-10	Вопросы к зачету 16-25, отчет по практическому занятию №4
1	ПК-12	Вопросы к зачету 8-10, 25-32, отчет по практическим занятиям №№5,6
1	ПК-17	Вопросы к зачету 6-12, 29-32, отчет по практическому занятию №6
1	ПК-26	Вопросы к зачету 10-15, 21-28, отчет по практическому занятию №7

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

Предусмотрено 7 практических занятий.

Практическое занятие №1. Применение МКЭ при решении задач теплопередачи.

Практическое занятие №2. Применение МКЭ при решении деформационно-прочностных задач.

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

Практическое занятие №4. Формализация технологического процесса изготовления сварной конструкции.

Практическое занятие №5. Математическая модель технологического маршрута сборки и сварки. Графы технологических маршрутов.

Практическое занятие №6. Проектирование деталей технологических сосудов и аппаратов с использованием информационных технологий.

Практическое занятие №7. Проектирование сборок технологических сосудов и аппаратов с использованием информационных технологий.

Форма отчета по практическим занятиям стандартная для всех семи.

1. Цель занятия.
2. Задачи работы.
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:

Оценка «зачтено» выставляется студенту если он непосредственно выполнял практическое занятие, отчет оформлен в соответствии с требованиями, ответил на вопросы по занятию.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту если он непосредственно занятие не выполнял, воспользовался результатами своих коллег, форма отчета не соответствует требованиям, не смог ответить ни на один вопрос, касающийся существа занятия.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____1____

№ п/п	Вопросы
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 химических 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 химических производств с учетом требований промышленной безопасности: основные задачи, методики, модели.
32	Необходимость создания компьютерных систем проектирования гибких химических производств.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет	«зачтено»	Студент дал правильные и содержательные ответы на 2 вопроса билета, дал необходимые пояснения. Студент демонстрирует знания в полном объеме предметной области
		«не зачтено»	Студент не дал правильного ответа на 1 вопрос билета

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	Маничев В. Б.	Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Акулович Л. М.	Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении		2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
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	Головицына М. В.	Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов	Курс лекций	2016	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 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 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

8.4. 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	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Проектирование и контроль сварных и паяных конструкций". 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. (А – 402)	Стол ученический - 10 шт., стул ученический - 20 шт., доска аудиторная (меловая), Установка для определения прочности сварных конструкций, Установка для определения остаточного напряжения, Муфельная печь электрооправления, Установка для определения оценки сварного шва, Твердомер, Установка исследования коррозионной стойкости в сварных конструкциях, Имп. рентгеновский аппарат, Установка рентгеновская, Установка испытания на износ, Макет сварной конструкции, Установка испытания на растяжение, Магнитный дефектоскоп, Ультразвуковой дефектоскоп.
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения	Доска аудиторная (меловая), Стол компьютерный– 14 шт., стол для заседаний-5шт., Стул – 21 шт., Системный

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования
	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-404).	блок – 13 шт.,Монитор – 13 шт.,Принтер “HP”LaserJet1010 – 1шт.Экран для проектора-1шт., настенный – 1шт.,Проектор – 1шт., Шкаф книжный - 1 шт.,Программное обеспечение: Siemens NX9.0 – 17 точек доступа,Аскон Компас 3D – 17. точек доступа,Delcam PowerShape – 15. точек доступа,MicrosoftOffice –17 точек доступа,CATIA – 7 точек доступа,TeamCenter Siemens PLM Software - 10 точек доступа.
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.