

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

Б1.В.03.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Автоматизированное проектирование объектов и процессов в газонефтехимической отрасли  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль)  
Производство и ремонт сварных конструкций газонефтехимического оборудования

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	40	40
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	56,25	56,25
Самостоятельная работа	159,75	159,75
Контроль		
<b>Итого</b>	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 программы практики до « 04 » сентября 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

(протокол заседания № 2 от « 4 » сентября 2020 г.).

---

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать студентам знания о современных технологиях компьютерного сопровождения жизненного цикла промышленных изделий для решения задач в практической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

Проектирование и производство сварных конструкций в газонефтехимической отрасли, Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента.

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

Научно- исследовательская практика, подготовка магистерской диссертации.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ОПК-5) Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	(ИД-1опк-5) Разрабатывает математические модели объектов и процессов в профессиональной сфере (ИД-2опк-5) Проводит математическую и статистическую обработку результатов деятельности по созданию технологических процессов	Знать: особенности проектирования газонефтехимического оборудования, особенности технологических процессов переработки нефти и газа; взаимосвязь между видом объекта исследований и рекомендуемым математическим аппаратом для разработки его математической модели;
		Уметь: строить математические модели объектов и систем как из теоретических предпосылок, так и по результатам эксперимента; моделировать работу объектов и систем; выбирать нужные системы проектирования исходя из заданных критериев; подбирать коэффициенты эмпирических уравнений; выбирать методы статистической обработки результатов исследований
		Владеть: навыками подбора эмпирических формул с использованием компьютерных программ; навыками обработки результатов исследований
(ОПК-12). Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования	(ИД-1 опк-12) Разрабатывает рабочие инструкции и стандарты предприятия для работников сварочного производства (ИД-3 опк-12) Опре-	Знать: технические средства и организацию их использования в системах автоматизированного проектирования предприятиями газонефтехимии; задачи технологической подготовки производства и методы их решения.
		Уметь: самостоятельно использовать

различной сложности на современном машиностроительном предприятии.	деляет на основе исследований соответствие сварочных и свариваемых материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента требованиям нормативной и производственно-технологической документации	современные информационно-коммуникационные технологии; выбирать материалы с учетом условий эксплуатации; выполнять дизайн проект сварного узла с учетом правил проектирования; оценивать технологичность сварного узла.
		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. Компьютерные технологии сопровождения жизненного цикла промышленных изделий	Лекция	Введение	1	1	-	1	Зачет
	Лекция	Особенности информационного взаимодействия между проектировщиками, изготовителями и потребителями продукции	1	1	-		Зачет
	Лекция	Основные компьютерные технологии, применяемые в современном машиностроительном производстве. Системы автоматизированного проектирования, управления и сопровождения сложных промышленных изделий.	1	2	-		Зачет
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	1	15			
Модуль 2. Теоретические основы систем автоматизиро-	Лекция	Постановка и решение задач синтеза и анализа. Задачи, структура и методы проектирования.	1	2	-	1	Зачет

ванного проектирования.	Лекция	Структура проектных работ. Краткая характеристика проектных процедур	1	1	-		Зачет
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	1	10			
Модуль 3. Структура систем автоматизированного проектирования.	Лекция	Понятие о математическом, программном, техническом, информационном, лингвистическом, организационном, методическом обеспечении автоматизированного проектирования.	1	2	-		Зачет
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	1	10			
Модуль 4. Использование интегрированных программных средств при проектировании и информационной поддержке оборудования и технологий	Лекция	Формализация выбора технологических решений при изготовлении оборудования.	1	3	-		Зачет
	Лабораторная	Применение МКЭ при решении задач теплопередачи	1	4	-	6	Отчет по ЛР№1
	Лабораторная	Применение МКЭ при решении деформационно-прочностных задач	1	4	-		Отчет по ЛР№2
	Лабораторная	Работа по поиску информации в глобальных информационных ресурсах	1	4	-		Отчет по ЛР№3
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, Оформление отчета по лаб. работам №1, №2, №3.	1	35			

Модуль 5. Особенности технических, производственных и организационных систем как объектов проектирования.	Лекция	Классификация САПР, разновидности САПР по функциям, выполняемым вычислительным комплексом, функциональной развитости, информационной мощности.	1	4	-		
	Лабораторная	Формализация технологического процесса изготовления сварной конструкции.	1	4	-		Отчет по ЛР№4
	Лабораторная	Математическая модель технологического маршрута сборки и сварки. Графы технологических маршрутов.	1	8	-		Отчет по ЛР№5
	Лабораторная	Проектирование деталей технологических сосудов и аппаратов с использованием информационных технологий.	1	8	-		Отчет по ЛР№6
	Лабораторная	Проектирование сборок технологических сосудов и аппаратов с использованием информационных технологий.	1	8	-		Отчет по ЛР№7
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, Оформление отчета по лаб. работам №4, №5, №6, №7.	1	89,75			
Промежуточная аттестация				0,25			
Итого:				56			

## 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-5	Вопросы к зачету 1-5
1	ОПК-5	Вопросы к зачету 6-12, отчет по лабораторной работе №1
1	ОПК-12	Вопросы к зачету 13-18, отчет по лабораторной работе №2
1	ОПК-5	Вопросы к зачету 3,4,15-21, отчет по лабораторной работе №3
1	ОПК-5	Вопросы к зачету 16-25, отчет по лабораторной работе №4
1	ОПК-12	Вопросы к зачету 8-10, 25-32, отчет по лабораторной работе №5
1	ОПК-12	Вопросы к зачету 29-32, отчет по лабораторной работе №6
1	ОПК-12	Вопросы к зачету 10-15, 21-28, отчет по лабораторной работе №7

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

Предусмотрено 7 лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Применение МКЭ при решении задач теплопередачи.

Лабораторная работа №2. Применение МКЭ при решении деформационно-прочностных задач.

Лабораторная работа №3. Формализация технологического процесса изготовления сварной конструкции.



Лабораторная работа №4. Формализация технологического процесса изготовления сварной конструкции.

Лабораторная работа №5. Математическая модель технологического маршрута сборки и сварки. Графы технологических маршрутов.

Лабораторная работа №6. Проектирование деталей технологических сосудов и аппаратов с использованием информационных технологий.

Лабораторная работа №7. Проектирование сборок технологических сосудов и аппаратов с использованием информационных технологий.

Форма отчета по лабораторным работам стандартная для всех семи.

1. Цель работы.
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 лабораторную работу, отчет оформлен в соответствии с требованиями, ответил на вопросы по работе.

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

### **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	
1	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	Керимов В. Ю., Толстов А.Б., Мустаев Р.Н., под ред. Лобусева А.В..	Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами	Учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Федоров А. Л., Сафонов М.В.	Основы автоматизированного проектирования объектов и процессов в газонефтехимической отрасли	Учебное пособие	2019	Репозиторий ТГУ
3	Божко А.Н., Волосатова Т.М., Грошев С.В., Жук Д.М., Карпенко А.П., Маничев В. Б., Мартынюк В.А., Норенков И.П., Пивоварова Н.В., Трудоношин В.А.	Основы автоматизированного проектирования	Учебник	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Акулович Л. М., Шелег В.К.	Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении	Учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Приемышев А.В.	Компьютерная графика в САПР	Учебное пособие	2017	ЭБС "Лань"
6	Приемышев А.В., Крутов В.Н., Треяль В.А., Коршакова О.А.	Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к Интернет	Учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
7	Клунникова Ю.В., Малюков С.П., Аникеев М.В.	Метод конечных элементов для моделирования устройств и систем.	Учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
8	Абрамов И.В.	Интеллектуальные мехатронные системы	Учебное пособие	2018	ЭБС

					"IPRbooks"
9	Зубарев Ю. М., Приемышев А. В., Юрьев В. Г.	Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов	Учебное пособие	2020	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 программного обеспечения

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

### 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 электросопротивления, Установка для определения оценки сварного шва, Твердомер, Установка исследования коррозионной стойкости в сварных конструкций, 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 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).	Доска аудиторная (меловая), Стол компьютерный – 14 шт., стол для заседаний-5шт., Стул – 21 шт., Системный блок – 13 шт., Монитор – 13 шт., Принтер "HP" LaserJet 1010 – 1 шт. 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, Microsoft Office – 17 точек доступа, CATIA – 7 точек доступа, TeamCenter Siemens PLM Software -10 точек доступа.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.