

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

Б1.В.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сварных конструкций
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Семестр	5	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	131,75	131,75
Контроль		
Итого	180	180

Рабочую программу составил:

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

15.03.01_Машиностроение_____

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
СОМДиРП

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

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – систематизация и формирование у студентов комплекса знаний и умений по проектированию сварных соединений, узлов и конструкций, при решении специальных практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, сопротивление материалов, основы проектной деятельности.

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-2) Способен разрабатывать конструкторско-технологическую документацию по сварке и наплавке изделий различной сложности	(ИД-1 _{ПК-2}) Разрабатывает сварные конструкции из конструкционных материалов с учетом современных технологий изготовления и сборки и нормативных требований.	Знать: существующие и перспективные, компьютерные и информационные технологии; принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей; функциональные возможности специализированных программных средств проектирования, управления, исследований.
	(ИД-2 _{ПК-2}) Демонстрирует знание систем автоматизированного проектирования сварных соединений	Уметь: самостоятельно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования, управления техпроцессами сварки и родственными технологиями и исследований, анализировать проектные решения и результаты исследований.
	(ИД-3 _{ПК-2}) Выполняет производственные задания по прочностному расчету сварных узлов	Владеть: навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в предметной области.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Основные расчетные положения	Лекция	Общие сведения о методах расчета конструкций. Основные положения расчета сварных конструкций.	5	1	-	1	Зачет
	Лекция	Расчет элементов сварных конструкций при различных силовых воздействиях	5	1	-		Зачет
	Практическое занятие	Расчет элементов сварных конструкций	5	3			Отчет по ПЗ№1
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию 1	5	20	-		
Раздел 2. Влияние напряженного состояния на прочность сварных соединений и узлов	Лекция	Сварочные деформации и напряжения	5	1	-	1	Зачет
	Лекция	Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений	5	1	-		Зачет
	Лабораторная работа	Распределение напряжений в сварных соединениях	5	4	-		Отчет по ЛР№1
	Лабораторная работа	Определение угловых деформаций сварных узлов	5	4			Отчет по ЛР№2

	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам №1, №2.	5	20			
Раздел3. Влияние концентрации напряжений на прочность соединений и узлов	Лекция	Особенности распределения напряжений и деформаций в районе концентраторов	5	2	-		Зачет
	Лекция	Концентрация напряжений в различных типах сварных соединений	5	2	-		Зачет
	Практическое занятие	Оценка прочности при наличии концентраторов напряжений	5	3	-		Отчет по ПЗ№2
	Лабораторная работа	Влияние концентраторов напряжений на прочность сварных швов		4			Отчет по ЛР№3
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, подготовка к практическому занятию №2, к лабораторной работе №3	5	20	-		Зачет
Раздел 4. Расчет и проектирование сварных соединений и узлов.	Лекция	Стыковые, нахлесточные, тавровые и угловые соединения.	5	1	-		Зачет
	Лекция	Расчет соединений, выполненных контактной сваркой.	5	1	-	1	Зачет
	Практическое занятие	Расчет сварных соединений и узлов	5	3	-		Отчет по ПЗ№3

	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, Подготовка к практическому занятию №3	5	20			
Раздел 5. Сварные балки.	Лекция	Общая характеристика балочных конструкций.	5	1	-		Зачет
	Лекция	Расчет балок. Расчет узлов и деталей балок.	5	1	-		Зачет
	Практическое занятие	Расчет балок	5	2			Отчет по ПЗ№4
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию №4	5	25			
Раздел 6. Сварные колонны (стойки), листовые конструкции.	Лекция	Типы колонн, область их применения и особенности расчета.	5	1			Зачет
	Лекция	Номенклатура и особенности расчета листовых конструкций.	5	1			Зачет
	Практическое занятие	Расчет колонн	5	2			Отчет по ПЗ№5
	Практическое занятие	Расчет листовых конструкций.	5	3			Отчет по ПЗ№6
	Лабораторная работа	Распределение напряжений в сварных сосудах давления	5	4			Отчет по ЛР№4

	Самостоятель- ная работа	Изучение конспектов и ре- комендуемой литературы	5	26,75			
Промежуточная аттестация				0,25			
Контроль							
Итого:				180			

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 сварочных технологий следует обратить внимание на важность конспектирования на лекциях. Следует обратить внимание на практические занятия. На них студенты формируют навыки самостоятельного проектирования технологий расчета сварных конструкций.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-2	Вопросы к зачету 1-34, отчет по практическому занятию №1-6, отчет по лабораторным занятиям 1-4

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

Предусмотрено 6 практических занятий

Практическое занятие №1. Расчет элементов сварных конструкций.

Практическое занятие №2. Оценка прочности при наличии концентраторов напряжений.

Практическое занятие №3. Расчет сварных соединений и узлов.

Практическое занятие №4. Расчет балок.

Практическое занятие №5. Расчет колонн.

Практическое занятие №6. Расчет листовых конструкций.

Форма отчета по практическим занятиям стандартная для всех шести.

1. Цель занятия.

2. Задачи занятия.

3. Основные расчетные формулы.

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.

Предусмотрено 4 лабораторные работы.

Лабораторная работа №1. Распределение напряжений в сварных соединениях.

Лабораторная работа №2. Определение угловых деформаций сварных узлов.

Лабораторная работа №3. Влияние концентраторов напряжений на прочность сварных швов.

Лабораторная работа №4. Распределение напряжений в сварных сосудах давления.

Форма отчета по лабораторным работам стандартная для всех четырех.

1. Цель работы.
2. Оборудование, приборы, материалы.
3. Программа работы.
4. Полученные результаты.
5. Выводы.

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

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 ____ 5 ____

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Основные особенности сварных конструкций.
2	Особенности работы сварных узлов при нагрузках
3	Требования к проектируемым сварным конструкциям.
4	Частные и общая задачи расчета сварных конструкций.
5	Виды расчетов на прочность.
6	Принцип расчета по предельной нагрузке.
7	Предельные состояния конструкций.
8	Коэффициенты условий работы
9	Расчетное и нормативное сопротивление материала
10	Расчетная формула для оценки предельного состояния конструкции.
11	Условие надежности сварной конструкции.
12	Основные типы сварных соединений, их характеристика.
13	Влияние остаточных сварочных напряжений на прочность и устойчивость конструкций.
14	Величина и характер распределения напряжений в соединениях низкоуглеродистых и низколегированных сталей.
15	Величина и характер распределения напряжений в соединениях легированных сталей.
16	Величина и характер распределения напряжений в соединениях алюминиевых сплавов
17	Особенности явления концентрации напряжений.
18	Величина и характер распределения напряжений в соединениях титановых сплавов.
19	Влияние геометрии концентратора на прочность твердого тела.
20	Причины концентрации напряжений в сварных конструкциях.
21	Распределение напряжений в стыковых соединениях.
22	Распределение напряжений в соединениях с накладками.
23	Основные принципы расчета прочности сварных соединений.
24	Характеристика балочных конструкций, требования к проектированию балок.
25	Подбор размеров сечения балки.
26	Способы обеспечения местной устойчивости стенки балки.
27	Классификация колонн
28	Характеристика сечений сварных центрально-сжатых колонн.
29	Последовательность подбора сечения стержня сплошной сварной колонны.
30	Схема окончательной проверки сечения колонны на устойчивость.
31	Классификация листовых конструкций по назначению и характеру работы
32	Особенности проектирования и изготовления оболочковых конструкций
33	Пластины, их классификация, классификация оболочек.
34	Расчет напряжений в цилиндрической и сферической оболочке

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Текущий рейтинг – 55 и более баллов
		«не зачтено»	Текущий рейтинг – 0... 54 балла

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	Павлов П.А.	Сопротивление материалов	Учебник	2022	ЭБС "Лань"
2	Зубарев Ю. М.	Основы надежности машин и сложных систем	Учебник	2020	ЭБС "Лань"
3	Кузьмин Л. Ю.	Сопротивление материалов	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
4	Олофинская В.П.	Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования.	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Овчинников В.В.	Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия	Учебник	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
6	Мудров А.Г.	Детали машин и основы конструирования	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
7	Макаров Г.И.	Расчет и проектирование сварных конструкций нефтегазового профиля.	Учебник	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"

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	Бужин Ю. М.	Надежность механических систем	Учебно-методическое пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
2	Горелик А. В.	Практикум по основам теории надежности	Учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"
3	Лучкин Р.С.	Прочность и надежность паяных конструкций	Учебное пособие	2014	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	контракт № 1653 от 14.12.2018., срок действия – бессрочно; договор № 757 от 04.07.2018, 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 конструкциях, Имп. рентгеновский аппарат, Установка рентгеновская, Установка испытания на износ, Макет сварной конструкции, Установка испытания на растяжение, Магнитный дефектоскоп, Ультразвуковой дефектоскоп.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.