

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерное обеспечение производства сварных конструкций»

Дисциплина «Инженерное обеспечение производства сварных конструкций» является частью программы бакалавриата «Машиностроение (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.01 Машиностроение».

### **Цели и задачи дисциплины**

Приобретение студентом знаний для решения конкретных инженерных задач производственно-технологического плана в соответствии технологиями производства различных типов сварных конструкций; знаний о технологических и технических средствах, приёмах и способах, обеспечивающих качество сварных конструкций; о методах и путях механизации и автоматизации сварочного производства; приобретение умений и навыков реализации полученных знаний при решении конкретных производственно-технологических задач. Задачи: изучить технологическое оборудование и сборочно-сварочную оснастку для обеспечения технологических процессов, механизации и автоматизации производства сварных конструкций; изучить причины сварочных напряжений, деформаций и перемещений в сварных конструкциях и методы, способы и технологические приемы их предупреждения, уменьшения и устранения; изучить основы проектирования и методы расчёта элементов сборочно-сварочных приспособлений и оснастки, применяемых при изготовлении сварных конструкций; изучить принципы и формы механизации и автоматизации технологических процессов производства сварных конструкций различного назначения; изучить типовые технологические процессы в производства различных типов сварных конструкций и необходимое технологическое оборудования; изучить формы механизации и автоматизации технологических процессов производства сварных конструкций; сформировать умения и навыки выбирать способы реализации технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных конструкций; сформировать умения и навыки проектировать технологические процессы изготовления сварных конструкций, технологическую и инструментальную оснастку для проведения операций изготовления сварных конструкций; сформировать умения и навыки проектирования рабочих мест, участков производства сварных конструкций с максимальной степенью механизации или автоматизации..

### Изучаемые объекты дисциплины

технологическое оборудование, сборочно-сварочная оснастка, технологическая оснастка, средства механизации и автоматизации; напряженно-деформированное состояние, дефекты сварных соединений, конструкций и приемы их предупреждения, уменьшения и устранения; этапы проектирования и методы расчета элементов сборочно-сварочных приспособлений, оснастки для проведения сборочно-сварочных и сварочных операций; принципы и формы механизации и автоматизации технологических процессов производства сварных конструкций различного назначения; механизированные, автоматизированные, автоматические линии, гибкие производственные системы (ГПС), робото-технологические комплексы (РТК) сварочного производства; специализированное программное обеспечение для решения задач технологической подготовки производства; типовые технологии производства различных сварных конструкций..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	154	54	100
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	46	16	30
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	104	36	68
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	170	18	152
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	18	9	9
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	324	72	252

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Деформации, напряжения и перемещения в сварных конструкциях.	2	0	4	2
Содержание, предметы и задачи дисциплины. Задачи обеспечения качества на всех этапах жизненного цикла продукции. Основные определения и закономерности. Характеристика сварочных напряжений и деформаций. Остаточные напряжения в сварных соединениях. Деформации и перемещения в листовых, балочных, рамных конструкциях. Перемещения от температурных и структурных деформаций. Перемещения элементов конструкций: угловые перемещения, изгиб и укорочение в балочных, потеря устойчивости в листовых элементах сварных конструкций. Методы и способы их расчёта. Использование программного обеспечения для расчетов: специализированные пакеты, универсальные программы. Остаточные напряжения и перемещения в конструкциях оболочкового типов. Методы и способы их расчёта.				
Технико-экономическая оценка производственного процесса.	2	0	8	2
Показатели уровня механизации и автоматизации сварочного производства. Показатели экономической эффективности применения сборочно-сварочных приспособлений, оборудования для механизации и автоматизации сварочного производства.				
Конструктивная разработка и расчёт элементов приспособлений.	3	0	8	3
Выбор конструктивной схемы приспособления и его элементов – корпуса, зажимных устройств и устройств силового привода зажимных устройств. Методы расчёта конструктивных элементов корпусов, зажимных устройств (винтовых, клиновых, рычажные, комбинированных и др.) и усилий развиваемые этими устройствами. Силовые приводы (пневматические, гидравлические, магнитные, вакуумные) зажимных устройств и их расчёт.				
Механизация и автоматизация технологического процесса изготовления деталей.	2	0	4	2
Механизация и автоматизация как основной				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
путь повышения качества изделий, производительности и экономии живого труда. Уровни механизации. Средства механизации. Автоматические линии, как высшая форма организации производства деталей, конструкций. Поточные и автоматические линии изготовления сварных изделий и конструкций. Гибкие производственные системы (ГПС), роботехнические комплексы (РТК) сварочного производства.				
Этапы проектирования приспособлений и оснастки.	2	0	4	3
Последовательность разработки технологического процесса. Анализ служебного назначения изделия. Выбор методов сварки и последовательность сборочно-сварочных операций. Техническое задание на проектирование. Определение назначения, типа и требований к приспособлению. Эскизный и технический проект. Разработка принципиальной схемы и компоновка приспособления. Выполнение этапов проектирования с использованием пакета Компас 3D.				
Проектирование сборочных, сборочно-сварочных приспособлений и оснастки, применяемой при изготовлении сварных конструкций.	2	0	4	3
Принципы проектирования оборудования для производства сварных конструкций. Агрегатирование. Специализация. Универсализация. Технологическое механическое оборудование: поворотные столы, роликовые стенды, кантователи, вращатели, позиционеры, манипуляторы, оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов. Сборочные, сборочно-сварочные приспособления, стенды. Классификация, назначение, требования, предъявляемые к приспособлениям. Основные узлы и элементы приспособлений.				
Методы предупреждения, уменьшения или устранения сварочных деформаций, напряжений и перемещений.	3	0	4	3
Влияние сварочных деформаций, напряжений и перемещений на качество сварных конструкций. Методы уменьшения				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
остаточных сварочных напряжений. Способы, методы уменьшения сварочных деформаций и перемещений: мероприятия используемые до сварки, используемые в процессе сварки, используемые после сварки. Технологические и конструкционные методы снижения остаточных напряжений и деформаций – регулирование термического воздействия при сварке, предварительный подогрев, пластический изгиб, уменьшение количества швов, их калибра, рациональная последовательность выполнения швов, сборки, сварки, термическая правка, общий или местный отпуск. Особенности уменьшения напряжений и перемещений при сварке тонкостенных оболочек.				
ИТОГО по 7-му семестру	16	0	36	18
<b>8-й семестр</b>				
Технология изготовления корпусов судов, узлов вагонов и автомобилей.	2	0	6	14
Особенности изготовления корпусов судов, членение корпуса на сборочные элементы, секции и блоки. Сборка и сварка полотнищ. Приемы сборки сварки корпуса в стапеле. Стенд для сборки и сварки узлов пассажирских вагонов: настила пола, боковых стенок, крыши. Использование порталных контактных машин для приварки элементов жесткости и обшивки. Сборка автомобилей с применением контактной сварки в поточных и автоматических линиях.				
Общие сведения о технологических процессах и проектирование технологического процесса с применением ЭВМ.	2	0	4	12
Определение основных видов технологических процессов. Единичный, унифицированный, типовой и перспективный технологический процессы. Последовательность разработки технологического процесса. Анализ служебного назначения изделия. Выбор методов сварки и последовательность сборочно-сварочных операций. Выбор необходимой технологической оснастки для выполнения каждой операции; оформление технологической документации с применением ЭВМ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Понятие о технологии изготовления сварных конструкций.	1	0	0	8
Специфика и перспективы развития сварочного производства. Применение требований стандартов при проектировании технологических процессов. Этапы изготовления сварной конструкции: проектирование, изготовление. Технологический и производственный процессы, исходные данные проектирования. Стадии технологии изготовления сварных конструкций. Средства технического оснащения, операции, приемы, переходы. Использование программного обеспечения для работ по технологической подготовке производства.				
Сборочно-сварочные операции, приспособления, стенды.	4	0	6	14
Определение сборочной операции. Приемы выполнения сборочных и сварочных операций. Цель операции сборки и сварки. Выбор главной детали сборочной единицы. Выбор метода сварки и последовательности сборочно-сварочных операций с учетом требований технологичности и точности сварных конструкций. Методы сборки изделия: наращиванием отдельных элементов, поузловая сборка. Требования к постановки фиксирующих прихваток при сборке. Классификация, назначение, требования, предъявляемые к приспособлениям.				
Технология производства негабаритных листовых сооружений.	6	0	12	18
Примеры сварных конструкций негабаритных листовых сооружений: вертикальные цилиндрические резервуары, сферические газгольдеры, кожухи доменных печей и пр. Членение конструкции на габаритные элементы для изготовления их в условиях завода. Метод рулонирования и особенности его применения. Стенды для изготовления и рулонирования полотнищ, приемы сборки и сварки полотнищ. Приемы разворачивания рулонов и монтаж из них конструкций.				
Производство сварных труб и монтаж трубопроводов.	2	0	8	16

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Трубы для магистральных трубопроводов и изготовление их сваркой под флюсом. Поточные линии изготовления прямошовных труб. Состав и выполняемые операции. Линия изготовления сварных труб большого диаметра со спиральным швом. Особенности выполнения спирального шва. Изготовление труб из сталей и сплавов с использованием различных методов сварки. Монтаж трубопроводов. Сварка поворотных и неповоротных стыков труб в полевых условиях. Механизация сборки и сварки стыков труб. Типы узлов технологических трубопроводов.				
Технология изготовления сосудов, работающих под давлением.	4	0	12	18
Продольные, кольцевые и круговые швы сосудов, приемы их выполнения в зависимости от толщины стенки. Использование электрошлаковой сварки и сварку под флюсом для изготовления толстостенных сосудов. Сборка и сварка продольных стыков. Особенности выполнения кольцевых швов многослойной сваркой под флюсом и однопроходной электрошлаковой сваркой. Особенности изготовления тонкостенных сосудов. Требования и технология изготовления таких сосудов. Сварочные деформации тонколистовых оболочек и меры их предотвращения. Технология изготовления многослойных толстостенных сосудов.				
Технология производства рамных и решетчатых конструкций.	2	0	8	14
Особенности изготовления рамных конструкций, сборочно-сварочная оснастка, применяемая при их изготовлении. Требования к сборке решетчатых конструкций. Сборка решетчатых конструкций по копиру и в приспособлениях. Перспективы использования поточных методов производства решетчатых конструкций с применением контактной сварки. Изготовление арматурной сетки, каркасов контактной сваркой в заводских условиях. Приемы сварки арматуры в условиях монтажа.				
Технология производства балочных	4	0	8	16

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
конструкций. Последовательность сборочно-сварочных операций при изготовлении балок двутаврового и коробчатого сечений. Требования к сборке балок, сборочные устройства и приспособления. Приемы сварки балок. Сварка стыков балок. Интеграция процессов сборки и сварки балки во времени. Поточные линии процесса изготовления сварных балок.				
Технологическая дисциплина.	1	0	0	8
Сущность и задачи технологической дисциплины. Проверка соблюдения технологической дисциплины. Объекты проверки технологической дисциплины (технологическое оборудование; оснастка и приспособления; инструмент; средства измерения; обеспечение технологической документацией). Определение соответствия (несоответствия) технологических процессов нормативной и технологической документации. Регистрация, рассмотрение несоответствий и разработка мероприятий по их устранению.				
Технология изготовления деталей машин.	2	0	4	14
Характерные типы деталей машин: валы, рамы, колеса и т.п. Разнообразие их размеров, применяемых материалов, методов сварки и серийности выпуска. Примеры изготовления крупных сварных деталей тяжелого машиностроения. Выбор методов сварки и последовательность сборочно-сварочных операций. Изготовление деталей общего машиностроения в условиях крупного серийного и массового производства. Технологичность таких деталей.				
ИТОГО по 8-му семестру	30	0	68	152
ИТОГО по дисциплине	46	0	104	170