

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теория сварочных процессов»

Дисциплина «Теория сварочных процессов» является частью программы бакалавриата «Машиностроение (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.01 Машиностроение».

#### Цели и задачи дисциплины

Формирование базы знаний об основных закономерностях физико-химических и металлургических процессов при сварке и основных положениях теории свариваемости..

#### Изучаемые объекты дисциплины

Основные закономерности физико-химических и металлургических процессов при различных способах сварки плавлением: сварке покрытыми электродами и порошковой проволокой, сварке под флюсом, сварке в защитных газах, электрошлаковой сварке; основные положения теории свариваемости материалов..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	126	126	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	28	
- лабораторные работы (ЛР)	14	14	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	80	80	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	288	288	

#### 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

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Прессовые и механические сварочные процессы.	1	0	8	12
Способы термопрессовой сварки. Кузнечная сварка. Прессово-механический контакт и холодная сварка. Сварка тернием. Сварка взрывом.				
Термические недуговые источники энергии.	4	2	6	12
Электронно-лучевые источники. Фотонно-лучевые источники. Газовое пламя. Термитная сварка.				
Металлургические и физико-химические процессы при сварке.	4	2	8	14
Общая характеристика металлургических процессов и реакционного пространства при сварке. Особенности физико-химических процессов при сварке. Типы сварочных ванн. Распределение температуры в сварочной ванне и капле. Перенос электродного металла в сварочную ванну. Диссоциация газов. Растворение газов в металлах. Законы растворения газов в металлах: закон Генри, закон Сивертса. Кислород в металлах при сварке. Взаимодействие металлов с водородом при сварке. Взаимодействие металлов с азотом при сварке. Шлаковые фазы и их классификация, свойства и назначение. Процессы раскисления металла при сварке плавлением. Процессы легирования металла при сварке. Рафинирование металла сварного шва от серы и фосфора.				
Холодные трещины в сварных соединениях. Трещины ламелярные и повторного нагрева.	2	2	8	12
Причины и природа холодных трещин. Предотвращение холодных трещин. Методы определения стойкости сварных соединений против образования холодных трещин. Ламелярные трещины и трещины повторного нагрева.				
Горячие трещины в сварных соединениях.	2	0	8	12
Горячие трещины в сварных соединениях, классификация, факторы склонности, механизм образования, предотвращение. Методы оценки стойкости металла шва против образования горячих трещин.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Физические процессы в дуговом разряде.	2	2	6	12
Электрический разряд в газах. Элементарные процессы в плазме дуги. Явления переноса в плазме. Баланс энергии и температура в столбе дуги. Приэлектродные области дугового разряда. Перенос металла в сварочной дуге. Сварочные дуги переменного тока. Сварочные дуги с плавящимся электродом. Сварочные дуги с неплавящимся электродом. Плазменные сварочные дуги.				
Физические основы и классификация сварочных процессов.	2	0	6	12
Сущность процесса сварки и классификация: Сварка плавлением и сварка давлением, термические, термомеханические и механические процессы сварки. Источники энергии для сварки.				
Тепловые процессы при сварке.	1	0	14	14
Основные понятия и законы в расчете тепловых процессов при сварке. Закон теплопроводности (Фурье). Поверхностная теплоотдача и краевые условия Дифференциальное уравнение теплопроводности. Источники теплоты и их схематизация. Расчеты температурных полей при различных схемах нагрева (мгновенными точечным, линейным и плоским источниками; неподвижными непрерывно действующими источниками; подвижными источниками. Нагрев и плавление металла при сварке. Термический цикл при однопроходной сварке. Плавление основного материала. Нагрев и плавление присадочного материала. Термический цикл при многослойной сварке. Особенности тепловых процессов при различных способах сварки.				
Свариваемость металлов и сплавов.	4	2	8	14
Свариваемость металлов и ее критерии. Оценка свариваемости углеродистых и легированных сталей Термодеформационные явления в металле при сварке. Температурный интервал хрупкости. Классификация трещин при сварке. Природа образования горячих и холодных трещин. Кристаллизация металла при сварке; химическая неоднородность сварных соединений; связь структуры сварного				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
соединения с его эксплуатационными свойствами.				
Особенности металлургии различных способов сварки.	6	4	8	12
Металлургия сварки покрытыми электродами, порошковой проволокой и электрошлаковой сварки. Классификация флюсов. Металлургия сварки под плавленными и керамическими флюсами. Классификация защитных газов. Металлургия сварки в углекислом газе.				
ИТОГО по 6-му семестру	28	14	80	126
ИТОГО по дисциплине	28	14	80	126