

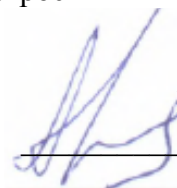
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 01.07.2024 16:14:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт промышленных технологий и инжиниринга
Кафедра «Технология машиностроения»



УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
Е.В. Артамонов

“30” АВГУСТА 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: теория сварочных процессов

направление: 15.03.01 машиностроение

профиль: Технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

квалификация: бакалавриат

программа: прикладной бакалавриат

форма обучения: очная, заочная (5 лет)

курс 3/4

семестр 6/8

Аудиторные занятия 46/18 часов, в т.ч.:

Лекции – 16/8 часов

Практические занятия – 30//10 часов

Лабораторные занятия – /- часов

Самостоятельная работа – 62/86 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – -/-

Расчётно-графические работы – -/-

Контрольная работа – /4

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 6//8 семестр

Общая трудоемкость 108 часа; 3 ЗЕТ

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.01 «Машиностроение» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. №957.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»
Протокол № 1 от «30» АВГУСТА 2021 г.
Заведующего кафедрой



Р.Ю. Некрасов

Рабочую программу разработал:

Мамадалиев Р.А., старший преподаватель
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень)



(подпись)

1. Цель и задачи дисциплины

Цель:

Дисциплина «Теория сварочных процессов» имеет своей целью привитие обучающим умений качественного и количественного анализа изучаемых процессов, обобщение их в стройную теорию, понимание основ технологических приемов сварки, умение выполнять термодинамические и кинетические расчеты металлургических процессов при сварке., а также формирование у обучающего мотивации к самообразованию за счет активации их самостоятельной деятельности.

Задачи:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

-: основы конструирования и техническую механику, ЕСКД, ЕСТД, нормирование точности

- применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

- приемы стандартных методов расчета при проектировании изделий, методиками разработки рабочей, проектной и технической документации.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Теория сварочных процессов» относится к дисциплинам по выбору студента.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: Материаловедение, физика, химия,

Знания по дисциплине необходимы обучающим данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: производство сварных конструкций, Производство оборудования для химических и нефтехимических производств; Технологическое оборудование физико-технической обработки

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компетенций	Содержание компетенции или её части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-5	умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	основы конструирования и техническую механику	применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	приемами стандартных методов расчета при проектировании изделий
ПК-7	способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным	ЕСКД, ЕСТД, нормирование точности	разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские	методиками разработки рабочей, проектной и технической документации

	документам		работы	
--	------------	--	--------	--

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплин

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Физико-химические процессы при сварке	Приложение I-го начала термодинамики к химическим процессам при сварке. II-е начало термодинамики и его приложение к физико-химическим процессам. Энтропия. Энергия Гиббса и условие равновесия химической реакции в гомогенных системах. Изотерма химической реакции. Принцип Ле-Шателье. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса-Коновалова. Растворы. Закон распределения. Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов. Кинетический и диффузионный режимы. Цепные реакции в сварочной технике.
2	Металлургические процессы при сварке плавлением	Основные металлургические процессы и их особенности при сварке. Оценка термодинамической устойчивости соединений. Окисление металлов при сварке. Раскисление металлов осаждением. Взаимодействие металлов с газами при сварке. Карбиды, нитриды и гидриды, возможность их образования при сварке. Взаимодействие металлов с газами. Окисление и восстановление сварочной ванны на границе металл-шлак. Шлаковые фазы и их назначение. Физико-химические свойства шлаков. Зависимость легирования и раскисления от режимов сварки. Защитные газовые атмосферы. Сварка порошковой проволокой. Сварка высокоактивных металлов. Влияние низких температур на состояние сварочной ванны и физико-химические процессы в ней.
3	Термодеформационные процессы при сварке	Понятие о термодеформационном цикле при сварке. Термодеформационные процессы при сварке. Виды сварочных напряжений и деформаций. Теоретические и экспериментальные определения остаточных напряжений. Методы борьбы с ними. Особенности теплового воздействия при различных способах сварки.
4	Фазовые превращения в металлах при сварке	Характерные зоны сварных соединений. Фазовые и структурные превращения при сварке сталей.
5	Образование трещин при сварке	Природа образования горячих трещин при сварке. Оценка сопротивляемости стали образованию горячих трещин. Методы повышения сопротивляемости сварных соединений образованию горячих трещин. Природа и механизм образования холодных трещин в сварных соединениях. Предотвращение дефекта.

4.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)				
		1	2	3	4	5
1.	Производство сварных конструкций	-	+	+	+	+
2.	Производство оборудования для химических и нефтехимических производств	+	+	+	+	+

3.	Технологическое оборудование физико-технической обработки	-	+	+	+	+
----	---	---	---	---	---	---

4.3. Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекции, ч	Практ.зан., ч	Лаб. зан., ч	Семинары, ч	СРС, ч	Всего, ч
1	Физико-химические процессы при сварке	3/2	-/-	-/-	-/-	10/16	13/18
2	Металлургические процессы при сварке	3/-	5/5	-/-	-/-	20/25	28/29
3	Термодеформационные процессы при сварке	3/2	5/5	-/-	-/-	10/16	18/23
4	Фазовые превращения в металлах при сварке	3/2	10/-	-/-	-/-	10/18	23/20
5	Образование трещин при сварке	4/2	10/-	-/-	-/-	12/16	26/18
Всего:		16/8	30/10	-/-	-/-	62/86	108/108

4.4. Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Введение. Приложение I-го начала термодинамики к химическим процессам при сварке.	3/2	ПК-5 ПК-7	Лекция информация
		II-е начало термодинамики и его приложение к физико-химическим процессам. Энтропия.			Лекция информация
		Энергия Гиббса и условие равновесия химической реакции в гомогенных системах. Изотерма химической реакции.			Лекция информация
		Принцип Ле-Шателье. Равновесие в гетерогенных системах.			Лекция информация
		Правило фаз Гиббса-Коновалова.			Лекция визуализация
		Растворы. Закон распределения.			Лекция визуализация
		Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов. Кинетический и диффузионный режимы. Цепные реакции в сварочной технике.			лекция-диалог
2	2	Основные металлургические процессы и их особенности при сварке. Оценка термодинамической устойчивости соединений.	3/-		Лекция визуализация
		Окисление металлов при сварке.			Лекция визуализация
		Раскисление металлов осаждением.			Лекция визуализация
		Взаимодействие металлов с газами при сварке. Карбиды, нитриды и гидриды, возможность их образования при сварке.			Лекция визуализация
3	3	Окисление и восстановление сварочной ванны на границе металл-шлак.	3/2		Лекция визуализация
		Шлаковые фазы и их назначение. Физико-химические свойства шлаков.			лекция-диалог
		Зависимость легирования и раскисления от режимов сварки.			лекция-диалог
		Защитные газовые атмосферы. Сварка порошковой проволокой. Сварка высокоактивных металлов.			лекция-диалог

		Влияние низких температур на состояние сварочной ванны и физико-химические процессы в ней.			лекция-диалог
		Итоговая лекция			лекция-диалог
4	4	Понятие о термдеформационном цикле при сварке. Термдеформационные процессы при сварке.	3/2		лекция-диалог
		Виды сварочных напряжений и деформаций. Теоретические и экспериментальные способы определения остаточных напряжений. Методы борьбы с ними.		Лекция визуализация	
		Особенности теплового воздействия при различных способах сварки.		лекция-диалог	
5	5	Характерные зоны сварных соединений.	4/2		Лекция визуализация
		Фазовые и структурные превращения при сварке сталей.		лекция-диалог	
		Природа и механизм образования холодных трещин в сварных соединениях. Предотвращение дефекта.		лекция-диалог	
Итого			16/8		

4.5. Перечень практических работ

Таблица 6

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
	1	Эффективная тепловая мощность сварочной дуги	-/-	ПК-5 ПК-7	лабораторная работа
		Нагрев и охлаждение металла при сварке тонких листов			лабораторная работа
		Термический цикл основного металла при электродуговой сварке			лабораторная работа
		Нагрев и расплавление электродов			лабораторная работа
	2	Исследование металлургических процессов при сварке толстопокрытыми электродами	5/5		лабораторная работа
	3	Исследование металлургических процессов при сварке в углекислом газе	5/5		опрос
	4	Исследование металлургических процессов при сварке под слоем флюса	10/-		лабораторная работа
	5	Исследование влияния различных факторов на образование пор при электродуговой сварке	10/-		лабораторная работа
Итого:			30/10		

4.6. Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудоемкость (ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции	
1	1	Подготовка к защите темы Физико-химические процессы при сварке	10/16	Письменный опрос	ПК-5 ПК-7	
	2	Подготовка к защите темы Металлургические процессы при сварке				
	3	Подготовка к защите темы Термодеформационные процессы при сварке				
	4	Подготовка к защите темы Фазовые превращения в металлах при сварке				
2	5	Подготовка к защите темы Образование трещин при сварке	20/25	Устная защита		
3	1-4	Выполнение лабораторной работы	10/16			
4	1-5	Индивидуальные консультации обучающего в течение семестра	10/18	-		
5	1-5	Консультации в группе перед экзаменом.	12/16	-		
Итого:			62/86			

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрена.

6. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Таблица 8

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ой срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-30	0-60	0-100	0-100

Таблица 9

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	5	1-6
2	Выполнение практических работ	10	1-6
3	Защита тем лекций	15	3,4
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30	
4	Работа на лекциях	5	7-12
5	Работа на практических занятиях	10	7-12
6	Защита темы лекций	15	7,8
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		30	
7	Работа на лекциях	10	13-17
8	Работа на практических занятиях	15	13-17
9	Итоговая аттестация \тестирование\	15	17
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40	
ВСЕГО		100	

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Теория сварочных процессов»

Кафедра «Технология машиностроения»

15.03.01 Машиностроение

Профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

Форма обучения: очная ,заочная

3/4 курс

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная	Введение в сварочные технологии [Текст] : учебное пособие / С. Н. Козловский. - СПб. [и др.] : Лань, 2011. - 415 с.	2011	-	5	25	100		
	Справочник сварщика [Текст] / О. Г. Быковский, В. Р. Петренко, В. В. Пешков. - Москва : Машиностроение, 2011. - 336 с.	2010	-	5	25	100		
	Сварочные технологии при ремонтных работах [Текст] : справочник / Ф. А. Хромченко. - Ростов н/Д : Феникс, 2010. - 397 с.	2010	-	5	25	100		
	Теория сварочных процессов. Физические и технологические свойства электросварочной дуги [Электронный ресурс] / Р. И. Дедюх. - Москва : ТПУ (Томский Политехнический Университет), 2013. - 118 с.	2013	-	1	25	100		
Дополнительная	Кусков, Виктор Николаевич. Технология и оборудование физико-технической и механической обработки [Текст]: учебное пособие. Т. 1. Сварочное производство / В. Н. Кусков, Р. А. Мамадалиев, Р. Ю. Некрасов. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 161 с	2017	УП	5п	30	100	БИК	

Заведующий кафедрой _____ Р. Ю. Некрасов

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

«__» _____ 201__ г.

8. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Таблица 11

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1.	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	http://www.tyuiu.ru/
2.	Система поддержки дистанционного обучения Educon	http://educon.tyuiu.ru /
3.	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/
4.	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Количество	Значение
Компьютер с необходимым программным обеспечением	12	12
Мультимедийное оборудование для презентаций	1	1
Кинофильмы	17	17

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ПК-5 умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Знать: основы конструирования и техническую механику	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике
	Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	не умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет оценивать свое место в мире и обществе и формулировать мировоззренческое представление, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

	Владеть: приемами стандартных методов расчета при проектировании изделий	не владеет приемами стандартных методов расчета при проектировании изделий	владеет приемами стандартных методов расчета при проектировании изделий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет приемами стандартных методов расчета при проектировании изделий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет приемами стандартных методов расчета при проектировании изделий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПК-7 способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: ЕСКД, ЕСТД, нормирование точности	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по ЕСКД, ЕСТД, нормированию точности	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по ЕСКД, ЕСТД, нормированию точности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по ЕСКД, ЕСТД, нормированию точности	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по ЕСКД, ЕСТД, нормированию точности
	Уметь: разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	не умеет разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, не зная теоретический материал по ЕСКД, ЕСТД, нормированию точности	умеет разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты ЕСКД, ЕСТД, нормирования точности	умеет разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, основываясь на теоретических аспектах ЕСКД, ЕСТД, нормирования точности

	Владеть: методиками разработки рабочей, проектной и технической документации	не владеет методиками разработки рабочей, проектной и технической документации	владеет методиками разработки рабочей, проектной и технической документации, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет методиками разработки рабочей, проектной и технической документации, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет методиками разработки рабочей, проектной и технической документации, отвечая на дополнительные вопросы аргументированн о и самостоятельно
--	---	---	--	---	--