

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 16:36:35
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
_____ Р.Ю. Некрасов
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физические основы сварочного производства

направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

направленность (профиль): Наноматериалы

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры _____

Протокол № __ от _____ 2023__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, навыков и умений в области физических основ сварочного производства.

Задачи дисциплины:

- научить применять знания фундаментальных дисциплин и развить инженерное мышление с точки зрения изучения металлургических процессов при сварке плавлением.
- освоить физические основы и классификация сварочных процессов.
- получить навыки использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также универсальных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать бакалавр в современных условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к блоку элективных дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание механизмов образования сварного соединения при различных способах сварки. основные теоретические положения, касающиеся источников энергии при сварке. основные теоретические положения о тепловых процессах при сварке. особенности формирования структуры и свойств металла соединений под влиянием процесса сварки. особенности металлургических процессов при сварке.

умение рассчитывать параметры сварочных процессов. оценивать технологическую прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов. исследовать характеристики основных сварочных процессов. вести самостоятельную деятельность по проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений.

владение терминологией понятийного аппарата из физических основ сварочного производства. приемами обработки экспериментальных данных. приемами работы с измерительной аппаратурой. методами оценки свариваемости металлов и сплавов.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З1 Основные теоретические положения о тепловых процессах при сварке.
		Уметь: У1 Исследовать характеристики основных сварочных процессов.
		Владеть: В1 Приемами обработки экспериментальных данных.
ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	ПКС-2.1. Управляет структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации	Знать: З2 Механизмы образования сварного соединения при различных способах сварки. Основные теоретические положения, касающиеся источников энергии при сварке.
		Уметь: У2 Рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность сварных соединений и

		свариваемость различных металлов и сплавов.
		Владеть: В2 Терминологией понятийного аппарата из физических основ сварочного производства. Приемами обработки экспериментальных данных.
ПКС-3. Определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, оценивать их структуру и фазовый состав, включая стандартные и сертификационные испытания	ПКС-3.2. Оценивает структуру и фазовый состав наноматериалов и наносистем, включая стандартные и сертификационные испытания	Знать: З3 Особенности формирования структуры и свойств металла соединений под влиянием процесса сварки. Особенности металлургических процессов при сварке.
		Уметь: У3 Вести самостоятельную деятельность по проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений
		Владеть: В3 Приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Сам. работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4 / 8	12	0	12	48	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Физические основы и классификация сварочных процессов	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС-3.1	Лабораторные работы
2	2	Физические процессы в дуговом разряде	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС-3.1	Лабораторные работы
3	3	Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС-3.1	Лабораторные работы
4	4	Металлургические процессы при сварке плавлением	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС-3.1	Лабораторные работы

5	5	Особенности металлургических процессов при различных способах сварки плавлением	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС-3.1	Лабораторные работы
6	6	Свариваемость материалов	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС-3.1	Лабораторные работы
7	Зачет		-	-	-	-	-	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС-3.1	Вопросы к зачету
Итого:			12	-	12	48	72		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Физические основы и классификация сварочных процессов»*. Виды элементарных связей в твердых телах и монолитных соединениях; Физико-химические особенности получения сварных, паяных и клеевых соединений; Термодинамика сварки и баланс энергии при сварке; Классификация сварочных процессов; Требования к источникам энергии для сварки и оценка их эффективности

Раздел 2. *«Физические процессы в дуговом разряде»*. Электрический разряд в газах; Элементарные процессы в плазме дуги; Явления переноса в плазме; Элементы термодинамики плазмы; Баланс энергии и температура в столбе дуги; Приэлектродные области дугового разряда; Магнитогидродинамика сварочной дуги; Перенос металла в сварочной дуге; Сварочные дуги переменного тока; Сварочные дуги с плавящимся электродом; Сварочные дуги с неплавящимся электродом; Плазменные сварочные дуги

Раздел 3. *«Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке»*. Основные теплофизические величины и понятия; Закон теплопроводности (закон Фурье); Поверхностная теплоотдача; Схемы нагреваемого тела; Дифференциальное уравнение теплопроводности; Основные допущения и упрощения, принятые в классической теории распространения теплоты при сварке; Граничные условия; Сварочные источники теплоты; Схематизация источников теплоты

Раздел 4. *«Металлургические процессы при сварке плавлением»*. Анализ состава газовой фазы в зоне дугового разряда; Влияние атмосферных газов на свойства стали и сплавов при сварке; Взаимодействие металла с защитными флюсами при сварке; Массообмен между расплавленным металлом, газовой средой и шлаком; Расплавление электрода и перенос капель в ванну; Источники водорода при сварке под флюсом; Окисление металла шва флюсом в зоне дуги; Переход вредных примесей из флюса в металл шва; Окисление металла шлаком в сварочной ванне; Виды раскислительных процессов; Легирование металла в сварочной ванне; Рафинирование сварочной ванны; Дефекты металлургического происхождения в сварных швах.

Раздел 5. *«Особенности металлургических процессов при различных способах сварки плавлением»*. Шлаковая защита при дуговой сварке под флюсом; Сварка в защитных газах и смесях; Сварка электродами с покрытием.

Раздел 6. *«Свариваемость материалов»* Понятие свариваемости материалов; Элементы термодинамики твердых тел; Дефекты кристаллической решетки в металлах при сварке; Фазовые и структурные превращения в металлах при сварке; Особенности кристаллизации металла сварного шва; Химическая неоднородность сварных соединений; Образование и строение границ зерен в металле сварных соединений; Фазовые превращения в металлах в твердом состоянии; Физические основы формирования сварочных деформаций и напряжений в различных металлах и сплавах; Технологическая прочность металлов при сварке

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО		
1	1	2		Физические основы и классификация сварочных процессов
2	2	2		Физические процессы в дуговом разряде
3	3	2		Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке
4	4	2		Металлургические процессы при сварке плавлением
5	5	2		Особенности металлургических процессов при различных способах сварки плавлением
6	6	2		Свариваемость материалов
Итого:		12		

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лабораторной работы
		ОФО		
1	1	2		Исследование распределения тепла свободных сварочных Дуг
2	2	2		Исследование влияния на температурное поле при дуговой сварке пластин режимов сварки, теплофизических свойств свариваемых материалов
3	3	2		Влияние на температурное поле способа сварки плавлением
4	4	2		Исследование влияния на температурное поле при дуговой сварке пластин условий теплоотвода
5	5	2		Исследование влияния скорости охлаждения на свойства сварных соединений
6	6	2		Исследование параметров сварочной ванны при сварке металла толщиной 2-4мм
Итого:		12		

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1-6	24	-	-	Защита лабораторных работ	Подготовка к защитам
2	1-6	24	-	-	-	Подготовка к зачету
Итого:		48				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), технология формирования критического мышления.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита отчетов по лабораторным работам	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Защита отчетов по лабораторным работам	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
5	Защита отчетов по лабораторным работам	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Таблица 9.1

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУВО 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/

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями)
- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
2	3	4
Физические основы сварочного производства	<p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., интерактивная доска - 1 шт.</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. №1001
	<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная лаборатория физики твердого тела.</p> <p><i>Оснащенность:</i> Учебная лаборатория. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте – 4 шт. Учебная гибкая производственная система УГПС 1 «РУСУЧПРИБОР» - 4 шт., Токарный станок «Корвет 402» - 1 шт., Станок фрезерный «Корвет 412» - 1 шт..</p>	625000, Тюменская область, городской округ город Тюмень, город Тюмень, улица Орджоникидзе, дом 54, ауд514

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к лабораторным работам для направления подготовки 28.03.03 Наноматериалы (профиль: Наноматериалы): лабораторное занятие включает следующие структурные элементы:

1. Инструктаж, проводимый преподавателем;
 2. Самостоятельная деятельность обучающихся и анализ и оценка выполненных работ.
- Выполнению лабораторных занятий предшествует домашняя подготовка с использованием соответствующей литературы (учебники, лекции, методические пособия и указания и др.) и проверка знаний обучающихся как критерий их теоретической готовности к выполнению задания. Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися лабораторных работ направлены на проверку освоения умений, опыта, развития общих и формирование профессиональных компетенций, определенных программой учебной дисциплины.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы для направления подготовки 28.03.03 Наноматериалы (профиль: Наноматериалы):

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на приобретение навыков и умения работы с литературой и информацией, развитие способности самостоятельного и критического осмысления изучаемого материала, нестандартного мышления. Основными видами самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины являются:

1. Подготовка и выполнение лабораторных работ;
2. Подготовка к текущему и итоговому контролю.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Физические основы сварочного производства

Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): Наноматериалы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З1 Основные теоретические положения о тепловых процессах при сварке.	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным источникам информации	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным источникам информации
		Уметь: У1 Исследовать характеристики основных сварочных процессов	не умеет систематизировать и анализировать информацию, не зная теоретический материал	умеет систематизировать и анализировать информацию, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет систематизировать и анализировать информацию, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет систематизировать и анализировать информацию, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 Приемами обработки экспериментальных данных	не владеет навыками сбора информации, необходимой для решения требуемых задач	владеет навыками сбора информации, необходимой для решения требуемых задач, но допускает ошибки при аргументации собственных	владеет навыками сбора информации, необходимой для решения требуемых задач, допуская ошибки на дополнительные	владеет навыками сбора информации, необходимой для решения требуемых задач, отвечая на дополнительные вопросы

				суждений ссылаясь на теоретический материал	практические задачи при их реализации	аргументированно и самостоятельно
ПКС-2.	ПКС-2.1. Управляет структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации	Знать: 31 Механизмы образования сварного соединения при различных способах сварки. Основные теоретические положения, касающиеся источников энергии при сварке.	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по механизмам образования сварного соединения при различных способах сварки. Основные теоретические положения, касающиеся источников энергии при сварке	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по механизмам образования сварного соединения при различных способах сварки. Основные теоретические положения, касающиеся источников энергии при сварке	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по механизмам образования сварного соединения при различных способах сварки. Основные теоретические положения, касающиеся источников энергии при сварке	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по механизмам образования сварного соединения при различных способах сварки. Основные теоретические положения, касающиеся источников энергии при сварке
		Уметь: У2 Рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов.	не умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов, не зная теоретический материал	умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих	умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов, основываясь на теоретических аспектах

					собственных суждений	
		Владеть: В2 Терминологией понятийного аппарата из физических основ сварочного производства. Приемами обработки экспериментальных данных.	не владеет терминологией понятийного аппарата из физических основ сварочного производства. Приемами обработки экспериментальных данных	владеет терминологией понятийного аппарата из физических основ сварочного производства. Приемами обработки экспериментальных данных, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет терминологией понятийного аппарата из физических основ сварочного производства. Приемами обработки экспериментальных данных, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет терминологией понятийного аппарата из физических основ сварочного производства. Приемами обработки экспериментальных данных, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-3.	ПКС-3.2. Оценивает структуру и фазовый состав наноматериалов и наносистем, включая стандартные и сертификационные испытания	Знать: З3 Особенности формирования структуры и свойств металла соединений под влиянием процесса сварки. Особенности металлургических процессов при сварке.	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по особенностям формирования структуры и свойств металла соединений под влиянием процесса сварки. Особенности металлургических процессов при сварке	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по особенностям формирования структуры и свойств металла соединений под влиянием процесса сварки. Особенности металлургических процессов при сварке	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по особенностям формирования структуры и свойств металла соединений под влиянием процесса сварки. Особенности металлургических процессов при сварке	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по особенностям формирования структуры и свойств металла соединений под влиянием процесса сварки. Особенности металлургических процессов при сварке
		Уметь: У3 Вести самостоятельную деятельность по	не умеет вести самостоятельную деятельность по	умеет вести самостоятельную деятельность по	умеет вести самостоятельную деятельность по	умеет вести самостоятельную деятельность по

		<p>проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений</p>	<p>проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений, не зная теоретический материал</p>	<p>проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений, не зная теоретический материал, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты</p>	<p>проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений, не зная теоретический материал, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений, не зная теоретический материал, основываясь на теоретических аспектах</p>
		<p>Владеть: В3 Приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов.</p>	<p>не владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов.</p>	<p>владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов., но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов., допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов., отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Физические основы сварочного производства

Код, направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): Наноматериалы

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы технологии машиностроительного производства [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе ; под ред. В. А. Тимирязева. - СПб. [и др.] : Лань, 2012. - 442 с.	15	25	100	+
2	Основы технологии машиностроения [Текст] : учебное пособие / Н. Р. Шоль [и др.]. - Ухта : УГТУ, 2015. - 72 с.	ЭР	25	100	-
3	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Безъязычный. - Москва : Машиностроение, 2013. - 568 с.	ЭР	25	100	-

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через
 Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>