

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
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ г.
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

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

владение приемами обработки экспериментальных данных; 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
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	Электрическая сварочная дуга и ее технологические возможности.	2	-	-	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС -3.2	Лабораторная работа
2	2	Ручная дуговая сварка. Сущность процесса.	2	-	4	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС -3.2	Лабораторная работа
3	3	Особенность сварки при отрицательных температурах	2	-	-	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС -3.2	Лабораторная работа
4	4	Сущность сварки в среде углекислого газа.	2	-	4	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС -3.2	Лабораторная работа
5	5	Технология производства сварных конструкций	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС -3.2	Лабораторная работа
6	6	Технико-экономические показатели сварочного производства.	2	-	2	8	12	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС -3.2	Лабораторная работа
7	Зачет		-	-	-	-	-	УК-1.2; ПКС-2.1 ПКС -3.2	Вопросы к зачету
Итого:			12	-	12	48	72		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Электрическая сварочная дуга и ее технологические возможности*». Схема образования сварного шва. Параметры геометрии сварного шва и соединения. Классификация способов сварки плавлением.

Раздел 2. «*Ручная дуговая сварка. Сущность процесса*». Область применения. Типы соединений. Подготовка кромок под сварку. Особенности нагрева и плавления электрода при сварке. Способы повышения производительности.

Раздел 3. «*Особенность сварки при отрицательных температурах*». Основные теплофизические величины и понятия; Закон теплопроводности (закон Фурье); Поверхностная теплоотдача; Схемы нагреваемого тела; Расчёт параметров РДС. Влияние технологических факторов на размеры шва.

Раздел 4. «*Сущность сварки в среде углекислого газа*». Технологические особенности. Области применения. Выбор защитных газов, их свойства. Схемы подачи газа в зону сварки.

Раздел 5. «*Технология производства сварных конструкций*». Структура, состав и назначение заготовительного производства Транспортные операции в технологии производства сварных конструкций. Классификация транспортного оборудования и машин. Сборочные единицы, узлы и детали емкостного оборудования. Особенности сборочно-сварочных работ при производстве емкостей различного назначения. Сборочные единицы, узлы и детали балочных, рамных и решетчатых конструкций. Особенности сборочно-сварочных работ при производстве балочных, рамных и решетчатых конструкций. Сборочные единицы, узлы и детали корпусных изделий Особенности сборочно-сварочных работ при производстве корпусных изделий Сварочные напряжения и деформации. Причины возникновения, методы предотвращения их образования и устранения.

Раздел 6. «*Технико-экономические показатели сварочного производства*». Основы технического нормирования. Расчет норм при РДС, автоматическая сварка под флюсом, при дуговой сварке в защитных газах при контактной 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	Электрическая сварочная дуга и ее технологические возможности.
2	2	2	Ручная дуговая сварка. Сущность процесса.
3	3	2	Особенность сварки при отрицательных температурах
4	4	2	Сущность сварки в среде углекислого газа.
5	5	2	Технология производства сварных конструкций
6	6	2	Технико-экономические показатели сварочного производства.
Итого:		12	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторной работы
		ОФО	
1	2	4	Расчет режимов ручной дуговой сварки
2	4	4	Расчет режимов механизированной сварки в среде защитного газа
3	5	2	Разработка технологических карт
4	6	2	Расчет расхода электродов при сварочных работах.
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	13	-	-	Выполнение лабораторных работ	Отчет по лабораторным работам
2	1-6	13	-	-	Защиты лабораторных работ	Подготовка к защитам лабораторных работ
3	1-6	22	-	-	Консультации в мини-группах	
4	1-6	-	-	-	-	Подготовка к экзамену
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 учебным планом не предусмотрены

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.

Таблица 10.1

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)
Технологические основы сварочного производства	<i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. <i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: компьютерные, учебные столы, кресла, доска аудиторная. Проектор - 1, экран-1, компьютеры в комплекте- 16 шт., интерактивная доска - 1 шт., колонки - 1 шт.	625000, Тюменская область, городской округ город Тюмень, город Тюмень, улица Орджоникидзе, дом 54, ауд. 504а
	<i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Компьютерный класс. <i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: компьютерные, учебные столы, кресла, доска аудиторная. Проектор - 1, экран-1, компьютеры в комплекте- 16 шт., интерактивная доска - 1 шт., колонки - 1 шт.	625000, Тюменская область, городской округ город Тюмень, город Тюмень, улица Орджоникидзе, дом 54, ауд.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Технологические основы сварочного производства» по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы. В процессе освоения дисциплины предусмотрены следующие способы работы с учебной и учебно-методической литературой:

1. Изучение современных мультимедийных электронных изданий. Студенты должны ориентироваться на использование поисковых возможностей справочного аппарата научного, учебного издания по изучаемой дисциплине в ходе специальных занятий при подготовке сообщений, докладов, рефератов, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. Работа с информационными ресурсами сети Интернет. Система «Федеральные образовательные ресурсы» в рамках официального портала «Российское образование» (www.edu.ru).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В системе «Федеральные образовательные ресурсы» представлены:

«Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (www.window.edu.ru), располагающее полнотекстовой библиотекой учебных и учебно-методических материалов для всех уровней образования.

«Каталог учебников, оборудования и информационных ресурсов» (www.ndce.edu.ru).

«Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (www.school-collection.edu.ru).

Самостоятельная работа предполагает тщательное освоение студентами учебной и научной

литературы по изучаемым темам дисциплины. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы студентам необходимо обратить главное внимание на ключевые положения, излагаемые в изучаемом тексте.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Технологические 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	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 присварке	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 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 суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками сбора информации, необходимой для решения требуемых задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками сбора информации, необходимой для решения требуемых задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-2.	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.	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 теоретически е 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.	не умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность	умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую прочность сварных соединений и	умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую	умеет рассчитывать параметры сварочных процессов. Оценивать технологическую

			сварных			
--	--	--	---------	--	--	--

		Оценивать технологическую прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов.	соединений и свариваемость различных металлов и сплавов, не зная теоретический материал	свариваемость различных металлов и сплавов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	прочность сварных соединений и свариваемость различных металлов и сплавов, основываясь на теоретических аспектах
		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.	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.	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	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

			Особенности металлургических процессов при сварке	Особенности металлургических процессов при сварке	под влиянием процесса сварки. Особенности металлургических процессов при сварке	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	не умеет вести самостоятельную деятельность по проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений, не зная теоретический материал	умеет вести самостоятельную деятельность по 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	умеет вести самостоятельную деятельность по 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	умеет вести самостоятельную деятельность по проектированию технологических процессов сварки различных металлов и сплавов. Вести самостоятельную деятельность по изучению свойств сварных соединений, не зная теоретический материал, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 Приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов.	не владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов.	владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов., но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов., допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет приемами работы с измерительной аппаратурой. Методами оценки свариваемости металлов и сплавов., отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Технологические 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/>