

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б3.В.05.

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ СВАРКИ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Современные технологические процессы изготовления деталей в

машиностроении

(направленность (профиль))

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2017**

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	3											
Часов по РУП	108											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				7								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам							3					3
Лекции							16					16
Лабораторные							32					32
Практические												
Контактная работа							48					48
Сам. работа							60					60
Контроль												
Итого							108					108

Тольятти, 2017

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности): 15.03.01 Машиностроение

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры :
СОМДиРП (протокол заседания № 4 от _____ г

Срок действия рабочей программы дисциплины до _____ г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой:

СОМД и РП

(выпускающей направление (специальность))

«__» _____ 20__ г.

В.В.Ельцов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой:

СОМД и РП

(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

В.В.Ельцов

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б3.В.05. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ СВАРКИ

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – обеспечить необходимый уровень компетенций студентов для решения профессиональных задач в области материаловедения сварки и термической обработки сварных соединений.

Задачи:

1. Формирование знаний об атомно-кристаллическом строении металлов и влиянии на их свариваемость;
2. Формирование знаний о строении, плавлении и кристаллизации металла при сварке;
3. Формирование знаний о структурных и фазовых превращениях в сталях и особенностях их при сварке;
4. Формирование знаний о сталях и их свариваемости.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физика, химия, материаловедение.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – основы научных исследований, выпускная квалификационная работа.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОПК-1);	Знать: философские вопросы развития науки и техники
	Уметь: применять философские принципы и законы, формы и методы к анализу техники;
	Владеть: навыками философского анализа различных типов мировоззрения
умением проводить	Знать: объекты патентного права, основные положения и определения патентного права, права и обязанности субъ-

патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-9)	ектов авторского и патентного права
	Уметь: находить и анализировать аналоги в патентно-технической литературе
	Владеть: навыками проведения патентного поиска, методами сопоставительного анализа технических решений
Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18)	Знать: методику испытаний механических и технологических свойств сварных соединений.
	Уметь: проводить механические и технологические испытания сварных соединений.
	Владеть: навыками по оценке механических и технологических свойств сварных соединений.
умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии (ПК-21)	Знать: содержание технической документации (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование)
	Уметь: составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам
	Владеть: методами составления документации для создания системы менеджмента качества на предприятии

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Строение, плавление и кристаллизация металла сварочного шва.	1.1. Кристаллическое строение металлов, плавление и кристаллизация металла при сварке.
	1.2. Диаграммы состояния сплавов и их значение при сварке
	1.3. Кристаллизационные горячие трещины
2. Структурные и фазовые превращения в сталях и особенности их при сварке	2.1. Фазовое и структурное состояние сплавов системы железо-углерод и значение их при сварке
	2.2. Процессы протекающие при нагреве сталей при сварке.
	2.3. Процессы протекающие при охлаждении сталей при сварке
	2.4. Влияние легирующих элементов на процессы протекающие при сварке сталей

3. Свариваемость сталей	3.1. Свариваемость углеродистых и низколегированных сталей
	3.2. Свариваемость высокохромистых сталей
	3.3. Свариваемость высоколегированных хромо-никелевых сталей

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ СВАРКИ

Семестр изучения: 7

Раздел, модуль	Подраздел, те- ма	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текуще- го кон- троля (наиме- нование оценоч- ного средст- ва)	Реко- мендуе- мая ли- тература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная ра- бота				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лекций, лаборатор- ных, практических занятий, методы обу- чения, реализующие применяемую образо- вательную техноло- гию	в часах	формы органи- зации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Строение, плавление и кристаллизация металла сварочного шва.	1.1. Кристаллическое строение металлов, плавление и кристаллизация металла при сварке.	1				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4,5]
	1.2. Диаграммы состояния сплавов и их значение при сварке	1				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4,5,6]
	1.3. Кристаллизационные горячие трещины	1				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4]

2. Структурные и фазовые превращения в сталях и особенности их при сварке	2.1. Фазовое и структурное состояние сплавов системы железо-углерод и значение их при сварке	1				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4]
	2.2. Процессы протекающие при нагреве сталей при сварке.	2				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4]
	2.3. Процессы протекающие при охлаждении сталей при сварке	2				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4]
	Лабораторная работа №1 Исследование влияния углерода на свариваемость сталей		8			Лабораторные работы с использованием реального технологического оборудования	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Лабораторные стенды	Отчет по лабораторной работе	[1,2,3,4]
	2.4. Влияние легирующих элементов на процессы протекающие при сварке сталей	2				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4]
Свариваемость сталей	3.1. Свариваемость углеродистых и низколегированных ста-	2				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4,6]

	лей										
	Лабораторная работа №2 Исследование свариваемости теплоустойчивых сталей		8			Лабораторные работы с использованием реального технологического оборудования	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Лабораторные стенды	Отчет по лабораторной работе	[1,2,3,4]
	3.2. Свариваемость высокохромистых сталей	2				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4,6]
	Лабораторная работа №3 Исследование свариваемости высоколегированных хромистых сталей		8			Лабораторные работы с использованием реального технологического оборудования	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Лабораторные стенды	Отчет по лабораторной работе	[1,2,3,4]
	3.3. Свариваемость высокохромистых сталей	2				Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	4	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерный проектор, экран, ноутбук	Отсутствует	[1,3,4,6]
	Лабораторная работа №4 Исследование свариваемости высоколегированных хромоникелевых сталей		8			Лабораторные работы с использованием реального технологического оборудования	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Лабораторные стенды	Отчет по лабораторной работе	[1,2,3,4]
Итого:		16	32				60				
		48									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Ответы на контрольные вопросы перед выполнением лабораторных работ	Без условий	60% правильных ответов - допуск к работе
Проверка лабораторных работ	Без условий	Без замечаний – отлично Незначительные замечания – хорошо Существенные замечания - удовлетворительно

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Устный зачет по билетам из двух вопросов	Выполнение и отчет по всем лабораторным работам	«зачтено»	Полный ответ на вопросы зачетного билета, не вполне полные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	Неверные ответы на один вопрос зачетного билета

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовой проект (работа) по данной дисциплине не предусмотрен.

7. Примерная тематика письменных работ (рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
Лабораторные работы	
1.	Исследование влияния углерода на свариваемость сталей
2.	Исследование свариваемости теплоустойчивых сталей
3.	Исследование свариваемости высоколегированных хромистых сталей
4.	Исследование свариваемости высоколегированных хромо-никелевых сталей

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1	Атомное строение элементов
2	Основные типы межатомных связей веществ
3	Природа металлической связи
4	Основные типы кристаллических решеток металлов и
5	Условия свариваемости разнородных металлов вытекающие из кристаллического строения
6	Несовершенства кристаллического строения в свариваемых металлах
7	Особенности строения расплавленных металлов в сварочной ванне
8	Механизм кристаллизация сварного шва
9	Полиморфизм металлов и его значение при сварке
10	Понятие сплава, фазы и структуры
11	Характер взаимодействия компонентов сплавов в твердом состоянии
12	Свариваемость металлов неограниченно растворимых друг в друге
13	Свариваемость металлов образующих эвтектические смеси
14	Свариваемость металлов образующих химические соединения
15	Механизм образования горячих трещин при сварке
16	Механизм образования холодных трещин при сварке
17	Механические свойства сварных соединений
18	Структурные и фазовые превращения в сталях при нагреве в процессах сварки
19	Структурные и фазовые превращения в сталях при охлаждении в процессах сварки
20	Влияние легирующих элементов на процессы, протекающие при нагреве сталей при сварке
21	Влияние легирующих элементов на распад аустенита при охлаждении
22	Влияние легирующих элементов на свариваемость сталей
23	Свойства низкоуглеродистых низколегированных сталей, их свариваемость
24	Свойства среднеуглеродистых низколегированных сталей, их свариваемость
25	Строение и свойства теплоустойчивых сталей, их свариваемость
26	Структура, фазовое состояние и свойства высоколегированных хромистых сталей

27	Фазовое и структурное состояние высоколегированных хромоникелевых сталей
28	Свариваемость высоколегированных хромоникелевых сталей
29	Область использования сварных соединений разнородных по составу или структурному классу сталей
31	Особенности образования промежуточных сплавов в зоне сплавления разнородных сталей
32	Особенности состава и строения износостойких наплавленных слоев

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства ¹
1	Структурные и фазовые превращения в сталях и особенности их при сварке	ОПК-1; ПК-9; ПК-18; ПК-21	Собеседование, отчет по лабораторной работе
2	Свариваемость углеродистых и низколегированных сталей	ОПК-1; ПК-9; ПК-18; ПК-21	Собеседование, отчет по лабораторной работе
3	Свариваемость высокохромистых сталей	ОПК-1; ПК-9; ПК-18; ПК-21	Собеседование, отчет по лабораторной работе
4	Свариваемость высокохромистых сталей	ОПК-1; ПК-9; ПК-18; ПК-21	Собеседование, отчет по лабораторной работе

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Отчет по лабораторной работе

▪ Комплект отчетов по лабораторным работам (прилагаются в УМКД).
Лабораторная работа №1 «Исследование влияния углерода на свариваемость сталей»

Форма отчета по лабораторной работе №1 (содержание):

1. Цель работы;
2. Программа работы;
3. Описание лабораторной установки;

4. Методика исследований;
5. Распределение твердости металла сварного соединения по сечению шва;
6. Зависимости твердости металла шва и околошовной зоны от содержания углерода;
7. Фотографии микроструктуры поперечного сечения сварных соединений;
8. Значения микротвердости металла шва и ОШЗ, сведенные в таблицу;
9. Выводы по работе

Лабораторная работа №2 «Исследование свариваемости теплоустойчивых сталей»

Форма отчета по лабораторной работе №2 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы;
3. Программа работы;
4. Описание лабораторной установки;
5. Методика исследования;
6. Кривые распределения твердости в поперечном сечении металла шва и околошовной зоны при различных режимах сварки и термообработки;
7. Значения прочности сварного соединения при механических испытаниях, занесенные в таблицу;
8. Фотографии микроструктуры металла зоны термического влияния и металла шва;
9. Значения микротвердости металла шва и ОШЗ, сведенные в таблицу;
10. Выводы по работе.

Лабораторная работа №3 «Исследование свариваемости высоколегированных хромистых сталей»

Форма отчета по лабораторной работе №3 (содержание):

1. Цель работы;
2. Программа работы;
3. Описание лабораторной установки;
4. Методика исследования;
5. Кривые распределения твердости в поперечном сечении металла шва и околошовной зоны при различных режимах сварки и термообработки;
6. Значения механической прочности сварных соединений, занесенные в таблицу;
7. Фотографии микроструктуры металла зоны термического влияния и металла шва;
8. Значения микротвердости металла шва и ОШЗ, сведенные в таблицу;
9. Выводы по работе.

Лабораторная работа №4 «Исследование свариваемости высоколегированных хромо-никелевых сталей»

Форма отчета по лабораторной работе №4 (содержание):

1. Цель работы;
2. Программа работы;
3. Описание лабораторной установки;
4. Методика исследования;
5. Кривые распределения твердости в поперечном сечении металла шва и околошовной зоны при различных режимах сварки и термообработки;
6. Значения механической прочности сварных соединений, занесенные в таблицу;
7. Фотографии микроструктуры металла зоны термического влияния и металла шва;
8. Значения микротвердости металла шва и ОШЗ, сведенные в таблицу;
9. Выводы по работе.

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по лабораторной работе оформляется на листах белой бумаги формата А4 (210х295 мм). Текст и рисунки размещаются с одной стороны листа. Поля должны быть не менее 25 мм слева и 15 мм справа, сверху и снизу. Листы, начиная со второго, должны быть пронумерованы. Первым оформляется титульный лист. На следующей странице формулируются цель работы и описывается ход работы, приводятся (если требуется) формулы, расчетные соотношения и результаты расчетов (экспериментов) в виде таблиц, рисунков и графиков. В соответствии с полученными результатами делаются выводы об выполнении задания. Нумерация пунктов, таблиц, схем, рисунков и графиков сквозная.

Отчет оформляется в рукописном или машинописном варианте, сшивается в скоросшивателе или переплетается.

Процедура оценивания лабораторной работы.

При приеме лабораторной работы оценивается: полнота выполнения опытов и экспериментов, полнота оформления отчета и достоверность полученных результатов, способность студента проводить анализ полученных результатов и делать выводы, степень понимания и владения материалом.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- при разработке технологических процессов продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;

- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы;
 - получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:
- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
 - или опыты, измерения, вычисления, наблюдения выполнены неправильно;
 - при разработке технологических процессов не продемонстрированы способность использовать современные инструментальные средства и умения выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов;
 - не получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения.

Лекции проводятся с использованием электронного наглядного учебного пособия. Практические работы проводятся на специализированных установках и стендах, применяемых в научных исследованиях в НОЦ «Сварка».

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Зорин Н. Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 164 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2156-5.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
2.	Зорин Е. Е. Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Е. Зорин. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 160 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2155-8.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

3.	Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 161 с. - ISBN 978-5-7264-0941-2.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
----	---	-----------------	-------------------

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Количество в библиотеке
4.	Материаловедение и технологии обработки материалов : учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 150700 "Машиностроение", 151000 "Технолог. машины и оборудование", специальности 151701 "Проектирование технолог. машин и комплексов" / А. Ф. Третьяков, Л. В. Тарасенко. - Гриф УМО. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 543 с. : ил. - Библиогр.: с. 543. - ISBN 978-5-7038-3889-1. - 320-00.	Учебное пособие	4
5.	Материаловедение сварки : практикум / А. И. Ковтунов, С. В. Мямин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 31 с. : ил. - Библиогр.: с. 30. - 8-69.	Практикум	45
6.	Материаловедение : учеб. для бакалавров / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. ; гриф УМО. - Москва : Юрайт, 2012. - 360 с. - Библиогр.: с. 340. - Прил.: с. 341-358. - ISBN 978-5-9916-1587-7 : 712-00.	Учебник	1
7.	Ковтунов А.И. Металлургия цветных металлов : учеб.-метод. пособие / А. И. Ковтунов, Т. В. Чермашенцева - Тольятти : ТГУ, 2008. - 62 с.	Учебно-методическое пособие	51

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1.	Сварка и диагностика	Периодический научно-технический журнал из списка ВАК	АНО ГАЦ СВР, 5 экз.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ А.М. Асаева
(подпись) (И.О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.
МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Международный научно-технический и производственный журнал «Автоматическая сварка». Электронный документ. Доступ: <http://patonpublishinghouse.com/rus/journals/as>.
- Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов». Электронный документ. Доступ: <http://mitom.folium.ru/>
- Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
- Журнал «Сварка и диагностика». Электронный документ. Доступ: <http://svarka.naks.ru/>
- Журнал «Сварочное производство». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
- Журнал «Сварщик в России». Электронный документ. Доступ: <http://booktech.ru/journals/svarshchik-v-rossii>
- Журнал «Технология машиностроения». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
- Журнал «Тяжелое машиностроение». Электронный документ. Доступ: <http://www.tiajmash.ru/>

- Журнал «Упрочняющие технологии и покрытия». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
- Журнал «Цветные металлы». Электронный документ. Доступ: <http://www.rudmet.ru/>
- Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru> ...
- Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Windows		(Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
	Office Standart		(Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно)

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1.	Экспериментальный участок док-торантуры и аспирантуры (А-111)	Шлифовальный станок , Ручной отрезной станок, Ручной гибочный станок, Сварочный источник Migatron BDH 550, Сварочный инвертор TIG 315 P AC/DC муфельная печь ПТ 200, Печь электрооправления, Весы, индукционно -	Корпус А. Ауд. А-111)	136	3

№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
		нагревательная установка СЭЛТ-001-30/44-Т*, Координатный стол для автоматической агронодуговой сварки и наплавки несколькими проволоками, Установки для никлирования стали испытания на смачивания и определения вязкости металлов, Пост для сварки с управляемым тепловложением, Стол для слесарных работ			
2.	Лаборатория "Сварка, плавление". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-110)	Стол�ы ученические, стулья ученические Твердомер HBRVU-187,5, Проектор EPSON EB-S92, Установка для лазерной сварки СПИК - 3, Установка на разрыв, столы ученические двухместные, стулья ученические, Доска аудиторная (меловая).	Корпус А. Ауд. А-110	63	18
	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для	Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 14, позиция по	4,8	16

№ п/ п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	<p>проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Г-401)</p>		ТП №48, 4 этаж (Г-401)		