

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.01.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПАЙКА МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	124	124
Контроль	3,75	3,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н., Шашкин Олег Валентинович

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

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

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 01 » сентября 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания №2 от « 4 » сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – обеспечить будущему специалисту необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач по обоснованному выбору наиболее эффективных инженерных решений в области пайки металлических и неметаллических материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Технология конструкционных материалов», «Физика»; «Химия»; «Материаловедение».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технологические основы пайки», «Оборудование для пайки», преддипломная практика, научно-исследовательская работа, самостоятельная работа, прохождение государственной итоговой аттестации (выполнение дипломной работы бакалавра).

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-13) - способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование		Знать: - назначение технологического оборудования; - требования к оснащению рабочих мест необходимым оборудованием; - требования к размещению технологического оснащения и оборудования на рабочих местах; - функциональные возможности технологического оборудования.
		Уметь: - назначать необходимое оборудование для конкретного способа пайки; - определять обязательный комплект оборудования для оснащения рабочих мест для пайки; - пользоваться технической, нормативной и руководящей документацией при освоении вводимого оборудования.
		Владеть: навыками выбора необходимых технических средств и оснащения ими рабочих мест; типовыми приемами работы с технологическим оборудованием.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Введение	Лек.	Тема 1.1. Пайка, история ее развития и роль в условиях современного производства.	3	0,2	1	–	Промежуточный тест №1
	Лек.	Тема 1.2. Принятая терминология и классификация способов пайки	3	0,5	1	–	Промежуточный тест №2
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	15,0	–	–	–
Модуль 2. Активирование поверхностей взаимодействующих материалов при пайке	Лек.	Тема 2.1. Энергия активации, активация поверхности при пайке.	3	0,2	1	–	Промежуточный тест №3
	Лек.	Тема 2.2. Основные стадии образования соединений при пайке. Виды связей между атомами.	3	0,2	1	–	Промежуточный тест №4
	Лек.	Тема 2.3. Поверхность. Оксидные пленки на поверхности металлов. Особенности образования и структура оксидных пленок.	3	0,2	1	–	Промежуточный тест №5
	Лек.	Тема 2.4. Механическое и физическое активирование поверхностного слоя металлов при пайке	3	0,3	1	–	Промежуточный тест №6
	Лек.	Тема 2.5. Химические способы активирования поверхности при пайке . Диссоциация, растворение и восстановление оксидов. Активирование флюсами.	3	0,3	1	–	Промежуточный тест №7
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	15,0	–	–	–
Модуль 3. Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	Лек.	Тема 3.1. Смачивание паяемого металла припоем, растекание и затекание его в зазор.	3	0,2	1	–	Промежуточный тест №8
	Лек.	Тема 3.2. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения жидкостей и характеристик смачивания	3	0,2	1	–	Промежуточный тест №9

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Взаимодействие жидкого припоя с паяемым металлом	Лек.	Тема 3.3. Экспериментальные методы определения поверхностной энергии твердого тела	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №10
	Лек.	Тема 3.4. Методы определения характеристик смачивания	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №11
	Лек.	Тема 3.5. Растекание припоя. Заполнение зазоров. Капиллярное течение припоев.	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №12
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	15,0	—	—	—
Модуль 4. Объемные взаимодействия жидкого припоя с паяемым металлом	Лек.	Тема 4.1. Контактное твердо-жидкое плавление и эрозия паяемого материала в жидком припое.	3	0,3	1	—	Промежуточный тест №13
	Лек.	Тема 4.2. Межзеренное растворение паяемого металла в жидком припое.	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №14
	Лек.	Тема 4.3. Контактно-реактивное плавление. Активирование поверхности при контактно-реактивной пайке. Контактно-реактивная резка.	3	0,3	1	—	Промежуточный тест №15
	Лек.	Тема 4.4. Образование химических соединений в паяных швах при взаимодействии припоя и паяемого металла. Влияние их на свойства паяных соединений.	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №16
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	15,0	—	—	—
Модуль 5. Кристаллизация жидкого припоя при пайке	Лек.	Тема 5.1. Основные положения теории кристаллизации. Особенности кристаллизации паяных швов.	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №17
	Лек.	Тема 5.2. Кристаллизация паяных швов, содержащих эвтектику. Особенности формирования структуры и кристаллизации при пайке разнородных материалов.	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №18

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Кристаллизация жидкого припоя при пайке	Лек.	Тема 5.3. Кристаллизация при пайке композиционными припоями.	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №19
	Лек.	Тема 5.4. Изотермическая кристаллизация паяного шва при диффузионной пайке. Процессы диффузии в твердом состоянии.	3	0,4	1	—	Промежуточный тест №20
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	15,0	—	—	—
Модуль 6. Паяемость конструкционных материалов.	Лек.	Тема 6.1. Паяемость металлов и сплавов.	3	0,35	1	—	Промежуточный тест №21
	Лек.	Тема 6.2. Паяемость легких и цветных металлов и сплавов.	3	0,5	1	—	Промежуточный тест №22
	Лаб.	Проверяемое задание 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди	3	2,0	10	—	Отчет по ЛР №1
	Лек.	Тема 6.3. Паяемость конструкционных сталей, чугуна, коррозионно-стойких сталей и жаропрочных сплавов.	3	0,5	1	—	Промежуточный тест №23
	Лаб.	Проверяемое задание 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия	3	2,0	10	—	Отчет по ЛР №1
	Лек.	Тема 6.4. Паяемость неметаллических материалов с металлами.	3	0,2	1	—	Промежуточный тест №24
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	15,0	—	—	—
Модуль 7. Методы исследования и контроля паяных соединений.	Лек.	Тема 7.1. Методы исследования состава, структуры и свойств паяных соединений.	3	0,3	1	—	Промежуточный тест №25
	Лек.	Тема 7.2. Дефекты паяных соединений	3	0,3	1	—	Промежуточный тест №26
	Лек.	Тема 7.3. Методы контроля качества паяных соединений	3	0,3	1	—	Промежуточный тест №27
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	15,0	—	—	—

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 8. Особенности конструирования паяных соединений и разработки технологического процесса пайки.	Лек.	Тема 8.1. Типы паяных соединений. Влияние конструкции паяных соединений на прочность. Основы расчета паяных соединений на прочность.	3	0,3	1	–	Промежуточный тест №28
	Лек.	Тема 8.2. Основы разработки технологических процессов пайки, выбора основных и вспомогательных материалов, а также режимов пайки.	3	0,4	1	–	Промежуточный тест №29
	Лек.	Тема 8.3. Экологическая безопасность и охрана труда при пайке.	3	0,2	1	–	Промежуточный тест №30
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	3	19,0	–	–	–
	Пр.	Проверяемое задание 3. Выполнение практической работы в соответствии с заданием	3	4,0	10	–	Отчет о практической работе
	ПА	Итоговый тест	3	3,75	40	–	Итоговый тест
Итого:				144	100		

Схема расчета итогового балла

Итоговый рейтинговый балл по учебному курсу определяется по схеме «Сумма» – сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются дистанционные образовательные технологии

Сетевая технология - изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Общие методические рекомендации по курсу:

Алгоритм изучения курса:

1. Ознакомиться с лекцией по теме в электронном учебнике в системе Росдистант.
2. Выполнить практическое задание.
3. Пройти итоговый тест.

Выполнение студентами практических заданий является одним из этапов подготовки к итоговому тестированию.

Алгоритм выполнения:

1. Прослушать вебинары по соответствующей теме в системе Росдистант.
2. Читая материал учебника (учебного пособия, практикума и др. материалов), а также, используя материалы электронного учебника (слайды), выполнить задание

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК13	Тестовые задания №1-210 Вопросы к экзамену №1-31 Лабораторная работы №1,2 Практическая работа

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

9.2.1. Отчет по лабораторной работе

Лабораторная работа 1. Бесфлюсовая высокотемпературная пайка меди.

Форма отчета по лабораторной работе №1 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Характеристики использованных материалов и припоев.
4. Эскизы образцов, приспособлений и описание использованного оборудования.
5. Описание технологии пайки с указанием температуры и других технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы

6. Результаты механических испытаний образцов и внешнего осмотра до и после механических испытаний.

Материал образца и марка припоя	№ образца	Ширина образца, мм	Длина нахлестки, мм	Площадь нахлестки, мм ²	Разрушающая нагрузка Р, Н	тср, МПа	Характер разрушения

7. Анализ результатов и выводы.

Лабораторная работа 2. Высокотемпературная флюсовая пайка алюминия.

Форма отчета по лабораторной работе №2 (содержание):

1. Титульный лист.
2. Цель работы
3. Характеристика использованных материалов и оборудования.
4. Описание технологии пайки с указанием технологических параметров.

Операция	Содержание перехода и режимы обработки	Эскиз	Оборудование, приспособления, инструменты	Вспомогательные материалы
----------	--	-------	---	---------------------------

5. Таблица с результатами механических испытаний и внешнего осмотра.

Материал образца	№ обр.	Ширина нахлестки, м	Длина нахлестки, м	Площадь нахлестки, м ²	Разрушающая нагрузка, Н	тср, Мпа	Характер разрушения

6. Анализ результатов и выводы.

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по лабораторной работе оформляется в электронном виде. 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.

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;
- 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;
- 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.

9.2.2. Отчет по практической работе

Для выполнения практической работы необходимо ознакомиться с основными технологическими возможностями пайки, с классификацией способов пайки, применяемых основных и вспомогательных материалов, рассмотреть особенности формирования паяных соединений, требования к конструированию паяных конструкций и разработке технологических процессов пайки различных конструкционных материалов.

Практическая работа заключается в рассмотрении конкретного способа пайки и разработки технологических рекомендаций по пайке данным способом в соответствии с вариантом задания.

Задание оценивается max в 10 баллов.

В ходе выполнения контрольной работы студент изложить материал по следующему плану:

1. Исходные данные (вариант задания)
2. Введение.
3. Анализ заданного способа пайки (сущность и схема процесса, достоинства и недостатки, область применения и др.).
4. Технология пайки для конкретного изделия, или типовой группы изделий (выбирается произвольно).
5. Оборудование и материалы, применяемые для пайки по заданному способу (применительно к выбранному изделию или группе).
6. Выводы (заключение).
7. Список литературы.

Варианты (примеры) заданий

- Вариант 1. Пайка паяльником.
- Вариант 2. Пайка нагревательными штампами, блоками и нагревательными матами.
- Вариант 3. Пайка погружением.
- Вариант 4. Пайка с нагревом газовыми носителями.
- Вариант 5. Экзотермическая пайка.
- Вариант 6. Электролитная пайка.
- Вариант 7. Пайка электросопротивлением.
- Вариант 8. Конденсационная пайка.
- Вариант 9. Пайка световым излучением, лазером.
- Вариант 10. Газопламенная пайка.
- Вариант 11. Пайка в печах.
- Вариант 12. Индукционная пайка Дуговая пайка.
- Вариант 13. Ультразвуковая пайка.
- Вариант 14. Пайка в вакууме.
- Вариант 15. Пайка композиционным припоем.
- Вариант 16. Контактно-реактивная пайка.
- Вариант 17. Диффузионная пайка.
- Вариант 18. Пайка изделий с некапиллярными зазорами.
- Вариант 19. Пайка с механическим (абразивным) лужением.
- Вариант 20. Реактивно-флюсовая пайка.

Требования к оформлению практических работ:

Отчет (или протокол) по практической работе оформляется в электронном виде. 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.

Процедура оценивания практической работы.

При приеме практической работы оценивается: полнота проведения литературного обзора, корректность представленных технических решений, 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;
- получены ответы на контрольные вопросы по практической работе.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

- работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;
- 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 практической работе.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр: 3

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Определение пайки. Преимущества и недостатки. Область применения.
2	Сущность процесса пайки. Паяльный зазор. Припой. Отличия пайки от склеивания и сварки плавлением.
3	Общая классификация способов пайки.
4	Классификация способов пайки по характеру и источникам нагрева.
5	Классификация способов пайки по применяемым припоям.
6	Классификация способов пайки по удалению оксидной пленки.
7	Пайка низкотемпературная и высокотемпературная. Отличия и основные области применения.
8	Припой. Определение и классификация. Основные требования к припоям.
9	Смачивание и затекание жидких припоев в паяльные зазоры.

№ п/п	Вопросы к зачету
10	Легкоплавкие припои. Основные области применения.
11	Припои для пайки алюминия.
12	Серебряные припои. Основные области применения.
13	Медные, медно-цинковые и медно-фосфорные припои. Основные области применения.
14	Медно-никелевые, медно-никелево-марганцевые и никелевые припои. Основные области применения.
15	Оксидные пленки на поверхности металлов и особенности их роста.
16	Стадии образования соединений при пайке.
17	Флюсы. Определение и классификация.
18	Флюсы и способы удаления оксидной пленки при высокотемпературной и низкотемпературной пайке.
19	Паяемость. Виды дефектов в паяных соединениях и методы их контроля.
20	Паяемость алюминиевых сплавов.
21	Паяемость конструкционных сталей.
22	Контактно-реактивное плавление и его особенности. Контактно-реактивная пайка.
23	Контактное плавление с участием одного из компонентов в паровой фазе.
24	Паяемость титановых сплавов.
25	Паяемость меди и сплавов на ее основе.
26	Особенности кристаллизации паяного шва при пайке. Типовая схема строения паяного шва.
27	Образование химических соединений в паяных швах.
28	Особенности формирования структуры паяных швов при пайке материалов разного химического состава.
29	Особенности конструирования паяных соединений.
30	Разработка термического цикла пайки. Выбор способа нагрева.
31	Экологическая безопасность и охрана труда при пайке.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Проверка знаний по итогам выполнения лабораторных работ и практических работ	«зачтено»	Студент выполнил лабораторные работы по темам дисциплины, и ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
		«не зачтено»	Студент не выполнил лабораторные работы по темам дисциплины или (и) не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
3	Зачет по результатам тестирования	«зачтено»	40-100 баллов
		«не зачтено»	39 баллов и менее
3	Зачет по вопросам	«зачтено»	Полный ответ на вопросы зачетного билета, глубокое и полное знание и понимание всего объема изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; полная сформированность ПК
		«не зачтено»	Неверный ответ на один вопрос зачетного билета, не способность ответить на

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			дополнительные вопросы, не усвоил и не раскрыл основное содержание учебного материала; ПК не сформированы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Перевезенцев Б.Н.	Технология и оборудование для пайки [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Б. Н. Перевезенцев [и др.] ; ТГУ ; Автомех. ин-т ; каф. "Оборудование и технология сварочного пр-ва и пайки" ; [науч. ред. Б. Н. Перевезенцев]. - [Изд. 2-е, испр.] ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 211 с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - Прил.: с. 188-211. - ISBN 978-5-8259-1029-1.	Лабораторный практикум	2017	Репозиторий ТГУ

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. А. Фролов [и др.]	Специальные методы сварки и пайки : учебник / В. А. Фролов [и др.] ; под ред. В. А. Фролова. - Гриф УМО. - М. : Альфа-М : Инфра-М, 2013. - 219, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 216-219. - ISBN 978-5-98281-332-9 ("Альфа-М"). - ISBN 978-5-16-006459-8 ("Инфра-М")	Учебник	2013	10

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	Стрелкина Т. П.	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Т. П. Стрелкина, Е. В. Шопина, А. А. Стативко ; Белгород. гос. технол. ун-т им. В. Г. Шухова. - Белгород : [Изд-во БГТУ], 2014. - 87 с.	Лабораторный практикум	2014	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
2. Журнал «Сварка и диагностика». Электронный документ. Доступ: <http://svarka.naks.ru/>
3. Журнал «Сварочное производство». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
4. Журнал «Технология машиностроения». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>

8.4. Перечень программного обеспечения

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

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория веб конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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 (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет