

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

Б1.В.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория сварочных процессов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс Форма контроля Вид занятий	3	Итого
	ЭКЗ	
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	167	167
Контроль	8,65	8,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил:

Профессор, доцент, д.т.н., Ковтунов А.И.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

15.03.01 Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «СОМДиРП»

(протокол заседания № 1 от 03.09.2025г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечит формирование у студентов профессиональных компетенций в области теории процессов, происходящих при сварке, обобщение их в стройную систему теоретических знаний, базирующихся на последних достижениях сварочной науки и производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика, физика, химия, электротехника и электроника, теплотехника, материаловедение, технология конструкционных материалов, сопротивление материалов, информатика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производство сварных конструкций, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-4); Способен осуществлять физическое и математическое моделирование исследуемых машин, процессов, и объектов, относящихся к профессиональной сфере, организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;	(ИД-1ПК-4) Анализирует направления развития отечественной и зарубежной сварочной техники и технологии	Знать: методы проведения исследовательских работ и технологии в области сварки.
	(ИД-2ПК-4) Разрабатывает планы исследовательских и экспериментальных работ по сварке и родственным процессам	Уметь: осуществлять экспериментальные и исследовательские работы по совершенствованию методов и технологий сварочных работ
	(ИД-3ПК-4) Знает и демонстрирует методы проведения исследований в области сварочных работ	Владеть: навыками разработке технологий и методик проведения экспериментальных работ в области сварки.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Введение	Лек.	Тема 1.1. Место теории и практики в изучении сварочных процессов	3	0,1	-	-	-
	Ср	Самостоятельная работа	3	5	-	-	-
Модуль 2. Физические основы и классификация процессов сварки	Лек.	Тема 2.1. Монолитность соединения.	3	0,1	-	-	-
	Лек.	Тема 2.2. Введение и преобразование энергии в зоне сварки	3	0,1	-	0,5	-
	Лек.	Тема 2.3. Введение и преобразование вещества	3	0,1	-	0,5	-
	Ср	Самостоятельная работа	3	26	-		-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Источники энергии при сварке	Лек.	Тема 3.1. Виды энергии, преобразуемые при сварке в тепловую энергию	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 3.2. Оценка энергетической эффективности сварочных процессов	3	0,15	-	0,15	-
	Лек.	Тема 3.3. Физико-химические процессы в дуговом разряде	3	0,15	-	-	-
	Ср.	Практическая работа №1,2.	3	6	-	-	Отчеты по Пр.
	Ср.	Лабораторная работа №1. Расчет энергии, аккумулированной в зоне стыка	3	2	-	0,15	Отчет по Лр.
				0,15	-		-
	Лек.	Тема 3.4. Разновидности дуговых разрядов, применяемых в сварочной технике	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 3.5. Строение сварочной дуги и её технологические характеристики	3		-	-	-
	Ср	Лабораторная работа №2. Расчет эффективного потенциала ионизации газовой смеси дугового разряда	3	2	-	-	Отчет по Лр.
	Ср	Самостоятельная работа	3	20	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4. Тепловые процессы при сварке	Лек.	Тема 4.1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке	3	0,25	-	-	-
	Лек.	Тема 4.2. Дифференциальное уравнение теплопроводности	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 4.3. Тепловые процессы при нагреве тел источниками теплоты	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 4.4. Расчет температурных полей и экспериментальное определение температур при сварке	3	0,15	-	-	-
	Ср.	Практическая работа №3.	3	4	-	-	Отчеты по Пр.
	Лек.	Тема 4.5. Нагрев и плавление металла при сварке	3	0,15	-	0,15	-
	Ср.	Практическая работа №4.	3	4	-	-	Отчеты по Пр.
	Ср.	Самостоятельная работа	3	19	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Металлургические процессы при сварке	Лек.	Тема 5.1. Термодинамические, электрохимические и кинетические основы металлургических процессов сварки	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 5.2. Особенности протекания металлургических процессов при различных видах сварки	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 5.3. Взаимодействие металлов с газами	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 5.4. Взаимодействие металлов и шлаков при сварке	3	0,15	-	-	-
	Ср.	Практическая работа №5	3	4	-	-	Отчет по Пр.
	Ср.	Лабораторная работа №3 Расчёт процессов испарения металлов и сплавов при сварке	3	4	-	-	Отчет по Лр.
	Ср.	Самостоятельная работа	3	20	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 6. Процессы кристаллизации и перекристаллизации при сварке	Лек.	Тема 6.1. Плавление и затвердевание металла при сварке	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 6.2.Сварочная ванна, её образование, основные характеристики	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 6.3. Особенности затвердевания металла шва	3	0,15	-	0,15	-
	Ср.	Практическая работа №6	3	4	-	-	Отчеты по Пр.
	Лек.	Тема 6.4. Формирование первичной структуры металла шва	3	0,15	-	-	-
	Лек.	Тема 6.5. Влияние первичной структуры на механические свойства металла шва	3	0,1	-	0,15	-
	Лек.	Тема 6.6. Образование вторичной структуры и её влияние на свойства металла сварных соединений	3	0,1	-	0,15	-
	Ср.	Самостоятельная работа	3	22	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 7. Технологическая прочность сварных соединений и свариваемость	Лек.	Тема 7.1. Термодеформационные процессы при сварке	3	0,1	-	-	-
	Лек.	Тема 7.2. Природа образования горячих трещин при сварке	3	0,1	-	0,5	-
	Лек.	Тема 7.3. Холодные трещины в сварных соединениях	3	0,1	-	-	-
	Лек.	Тема 7.4. Ламелярные трещины и трещины повторного нагрева	3	0,1	-	0,5	-
	Лек.	Тема 7.5. Явление охрупчивания и хрупкое разрушение металла сварных соединений	3	0,1	-	-	-
	Лек.	Тема 7.6. Факторы, определяющие свариваемость и методы оценки свариваемости	3	0,1	-	0,5	-
	Ср.	Самостоятельная работа		25	-	-	
Промежуточная аттестация	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,35	-	-	
Контроль			3	8,65	-	-	Экзаменационные вопросы
Итого:				180	-		

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются дистанционные технологии, информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение практических и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей работы (презентации докладов по теме).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	(ПК-4); Способен осуществлять физическое и математическое моделирование исследуемых машин, процессов, и объектов, относящихся к профессиональной сфере, организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;	<i>Вопросы к экзамену №1-92</i> <i>Отчет по лабораторным работам № 1...3</i> <i>Отчет по практическим работам № 1...6</i>

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

7.2.1. _ Выполнение лабораторных работ № 1...3 _____ (наименование оценочного средства)

Темы Лабораторных работ

1. Лабораторная работа №1. Расчет энергии, аккумулированной в зоне стыка
2. Лабораторная работа №2. Расчет эффективного потенциала ионизации газовой смеси дугового разряда.
3. Лабораторная работа №3. Расчёт процессов испарения металлов и сплавов при сварке

7.2.2. _ Выполнение практических работ № 1...6 _____ (наименование оценочного средства)

Темы Практических работ

1. Практическая работа №1. Электрошлаковая сварка
2. Практическая работа №2. Схема сварочной дуги
3. Практическая работа №3. Решение дифференциального уравнения теплопроводности для расчета температурных полей при сварке
4. Практическая работа №4. Расчет максимальных температур в зоне сварки
5. Практическая работа №5. Расчет термодинамического потенциала (приращение энергии Гиббса) реакций раскисления при сварке стали.
6. Практическая работа №6. Определение геометрических параметров наплавленного валика.

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	не предусмотрены

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс ____3____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Что называют сваркой с точки зрения теории сварочных процессов?
2	В чем сущность введения и преобразования энергии и вещества в зоне сварки?
3	Каким образом происходит создание монолитного соединения в результате сварки?
4	Как классифицировать способы сварки по видам энергии активации и агрегатному состоянию вещества?
5	В чем состоит физическая сущность сварки?
6	Какие технические задачи решают с помощью сварки?
7	Какие источники тепла используют при сварке плавлением?
8	Что такое электрическая дуга и как её применить для сварки?
9	Как определить эффективную мощность сварочной дуги?
10	В чем состоит значение для горения св. дуги эмиссии электронов и ионизации газов?
11	Как использовать энергию излучения в качестве сварочного источника тепла? Поясните на нескольких примерах.
12	Как использовать механическую энергию для соединения материалов? Какие способы сварки основаны на использовании механической энергии?
13	В чем состоит сущность сварки в твердом и жидком состояниях с использованием механической и тепловой энергии?
14	В чем состоит сущность сварки в жидком и парообразном состояниях с применением тепловой энергии? Приведите примеры таких способов сварки.
15	Как можно использовать электрическое сопротивление в качестве источника тепла для сварки? В чем состоит разница при выделении тепла при прохождении тока через металлический проводник и в контакте между двумя проводниками?
16	Какие методы расчета температур при сварке применяют? Что понимают под краевыми и граничными условиями в теплофизических расчетах при сварке?
17	В чем состоит значение процессов теплопроводности, конвекции и излучения при сварке?
18	Какой вид передачи тепла описывает закон Фурье? Представьте закон Фурье в виде уравнения.
19	Из каких трех стадий состоит процесс распространения тепла при сварке?
20	Какими методами решают дифференциальное уравнение теплопроводности? Поясните физический смысл входящих в него членов.
21	Как схематизируются источники тепла и нагреваемые тела при расчете температур при сварке?
22	Чем отличаются решения дифференциального уравнения теплопроводности для мгновенного неподвижного точечного, линейного, плоского источников тепла соответственно в полубесконечном теле, пластине и стержне?
23	Как качественно охарактеризовать понятия: движущийся и быстро движущийся

	источник тепла; тонкая и толстая пластины?
24	Какой физический смысл вкладывается в понятия: полная и эффективная тепловые мощности; эффективный КПД источника тепла; погонная энергия; гомологическая температура?
25	В чем состоит физический смысл понятий: теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, теплоотдача?
26	Как охарактеризовать понятия: термический цикл, изотерма, градиент температур, температурное поле, квазистационарное температурное поле?
27	В чем состоит разница между движущимся и мощным быстро движущимся источником тепла? Между пластиной и плоским слоем?
28	Для какой схемы источника тепла и нагреваемого тела решение дифференциального уравнения теплопроводности имеет вид: $T(r, x) = (q/2\pi \cdot \lambda \cdot \delta) \cdot [\exp(-V \cdot x/2a)] \cdot K_0(r \sqrt{(v^2/4a^2 + b/a)})$? Объясните физический смысл входящих в уравнение членов.
29	Для какой схемы источника тепла и нагреваемого тела решение дифференциального уравнения теплопроводности имеет вид: $T(r, x) = (q/2\pi \cdot \lambda \cdot \delta) \cdot \exp[(-v/2a) (R+x)]$? Объясните физический смысл входящих в уравнение членов.
30	Для какой схемы источника тепла и нагреваемого тела решение дифференциального уравнения теплопроводности имеет вид: $T(y, t) = (q/v \cdot \delta \cdot \sqrt{4\pi \cdot \lambda \cdot c \cdot y \cdot t}) \exp(-y^2/4at - \beta t)$? Объясните физический смысл входящих в уравнение членов.
31	Как зависит температурное поле от параметров режима сварки и теплофизических свойств свариваемого материала?
32	Как определить количество тепла, выделяющееся при прохождении тока в жидком неметаллическом проводнике и металлическом проводнике?
33	Что представляет собой сварочная ванна и факторы, от которых зависят её размеры и форма?
34	Как образуются центры кристаллизации в сварочной ванне?
35	Из каких этапов состоит затвердевание металла в сварочной ванне?
36	Почему происходит переохлаждение металла в сварочной ванне, от чего оно зависит?
37	Чем отличаются виды переохлаждения металла в сварочной ванне?
38	Как Вы представляете механизм роста первичных кристаллитов и факторы его обуславливающие?
39	Для каких сварочных процессов характерен концентрационный нагрев?
40	В чем состоит влияние первичной структуры металла сварного шва на его свойства?
41	Что такое кристаллизационные слои в металле шва и причины их образования?
42	Что представляет собой зона термического влияния и чем она может отличаться при сварке различных металлов ?
43	В чем состоит механизм образования горячих трещин при сварке?
44	Как объяснить влияние формы и размеров сварочной ванны, направленности первичных кристаллитов на склонность металла шва к образованию горячих трещин?
45	По каким внешним признакам отличаются горячие трещины?
47	Как влияют легирующие элементы на склонность металла швов к образованию горячих трещин?
48	Что такое эквиваленты хрома и никеля?

49	Что представляют собой температурный интервал хрупкости и эффективный интервал кристаллизации?
50	Как Вы представляете процесс полигонизации ?
51	Какова роль эвтектик в образовании горячих трещин?
52	Какие путями и методами следует бороться с горячими трещинами ?
53	Как сварочная текстура влияет на свойства сварных соединений?
54	В чем разница между первичной и вторичной структурами сварного соединения?
55	Что такое холодные трещины при сварке?
56	Какие причины вызывают образование холодных трещин при сварке?
57	Какими путями можно уменьшить склонность сварных соединений к образованию холодных трещин?
58	В чем состоит различие между горячими и холодными трещинами?
59	Что такое замедленное разрушение и почему оно возникает?
60	Какими путями можно уменьшить склонность сварных соединений к замедленному разрушению?
61	Что такое свариваемость?
62	Какими методами оценивают свариваемость?
63	В чем разница между свариваемостью и технологической прочностью?
64	Из чего складывается проверка служебных характеристик сварных соединений?
66	Какими методами можно оценить стойкость сварных соединений к образованию холодных и горячих трещин?
67	Как определить стойкость сварных соединений против перехода в хрупкое состояние?
68	В чем особенности протекания химических реакций при сварке?
69	Какие основные химико-физические процессы оказывают влияние на качество сварных соединений?
70	Как использовать понятия и явления, описываемые физхимией в сварочных процессах?
71	Как влияют внешние факторы на равновесие химических реакций при сварке?
72	В чем сущность закона действующих масс?
73	В чем различие между константой распределения и константой равновесия?
74	Где и как учитывается и используется при сварке химическое сродство веществ?
75	Как на практике при сварке материалов использовать константу равновесия химических реакций?
76	Как использовать химическую энергию в качестве источника тепла при сварке?
77	Каково значение поверхностного натяжения и внутреннего трения для сварочных процессов?
78	Где и как учитывают вязкость жидкостей при сварке?
79	В чем сущность закона Нернста и где в сварочных процессах его используют?
80	Где в сварочных процессах применяется понятие упругость диссоциации оксида?
81	Какие основные реакционные зоны можно выделить при дуговой сварке плавящимся электродом?
82	Как происходит окисление и диссоциация окислов при сварке?
83	Какие причины вызывают возникновение пор при сварке?

84	Как бороться с пористостью при сварке?
85	Что представляют собой сварочные флюсы и шлаки?
86	В чем состоит воздействие шлаков на металл при сварке?
87	Какие требования предъявляются к свойствам сварочных шлаков?
88	В чем различие между длинными и короткими шлаками?
89	Как различаются кислые и основные шлаки?
90	Каково назначение шлаков, получаемых при различных способах сварки?
91	В чем состоит различие в составах покрытий электродов и флюсов?
92	В особенность шлаков, образующихся при плавлении флюсов и покрытий?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	– 85 и более баллов
		«хорошо»	– 70 -84 баллов
		«удовлетворительно»	– 55 - 69 баллов
		«неудовлетворительно»	– менее 55 баллов
	Экзамен (устно)	«отлично»	Без замечаний
		«хорошо»	Незначительные замечания
		«удовлетворительно»	Существенные замечания
		«неудовлетворительно»	Нет ответа на 2 вопроса экз. билета из 3

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	Зорин Е. Е.	Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
2	Под ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : / - Санкт-Петербург	Учебники для вузов.	2021	ЭБС Лань
3	Зорин Н. Е.	Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2024	ЭБС «Лань»

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	Ельцов В.В.	Технология сварки плавлением [Электронный ресурс]	электрон. учеб. пособие	2019	Репозиторий ТГУ 1 CD
2	Сидоров В.П.	Технология и оборудование сварки плавлением [Электронный ресурс]	Лаб. практикум	2017	Репозиторий ТГУ 1 CD
3	Ельцов В.В.	Восстановление и упрочнение деталей машин [Электронный ресурс]:/- Тольятти	Учебное пособие	2015	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС
					1CD

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Дуговая сварка в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru/index/0-36>
2. Аргондугловая горелка. [Электронный документ.] Доступ <http://www.chipmaker.ru/topic/5569/>
3. Сварочное оборудование. Сварочные материалы. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru>
4. Сварка легированной стали. Плюсы и минусы автоматической сварки. [Электронный документ]. Доступ <http://electrowelder.ru>
5. Сварочные агрегаты. Сварка тонколистового материала. [Электронный документ]. Доступ <http://osvarke.info/>
6. Применение сварки в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ. http://www.welding.su/articles/gaz/gaz_80.html
7. Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya_svarki_pl.
8. Электрошлаковая сварка. [Электронный документ]. Доступ <http://www.deltasvar.ru/biblioteka/48-vidy-svarki/70-ehlektroshlakovaja-svarka>
9. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
10. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.
11. FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция электронных журналов Elsevier B.V.) - <https://www.sciencedirect.com/>
12. Nano Database - <http://nano.nature.com/>
13. Springer Materials - <http://materials.springer.com/>
14. Springer Nature Protocols and Methods - <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
15. zbMath - <https://zbmath.org/>
16. Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов) - <https://www.springernature.com/gp/products>
17. Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature) - <https://link.springer.com/>
18. ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL) - <http://www.orbit.com/>
19. CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYST ALLOGRAPHIC DATA CENTER) - <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
20. ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций) - <http://elibrary.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Программа «НАПЛАВКА 4.7»	Собственная разработка
2	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
3	Office Standard:	

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
4	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025 включительно

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	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. (А-303)	Столы ученические , стулья , доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.
2	Лаборатория "Основы сварки".(Е-405)	Столы письменный , стулья , стол и стул для преподав. Доска аудиторная (меловая), Доска электронная Webster, Выпрямители сварочные ВДУ-201У, Шкаф газовый с баллоном аргона, Компьютеры , Принтер, Стол рабочий , Щит электро-распределительный ШЭ, Стол сварочный, Проектор Асер, Стеллаж, Устройство лазерное LMA, Микроскоп МИМ7, Микроскоп МЕТ-3, Стенд моделирования, Спектрограф, Шкаф управления.
3	Лаборатория "Сварка, плавление". Учебная аудитория для занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения занятий семинарного типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Столы ученические двухместные, стулья ученические ,твердомер HBRVU-187,5, проектор EPSON EB-S92, установка для лазерной сварки СПИК - 3, установка на разрыв

№ 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
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-110)	, доска аудиторная (меловая) , стол для ноутбука, экран для проектора, проектор, ноутбук.
4	Лаборатория: « Экспериментальный участок докторантуры и аспирантуры» (А-111).	Шлифовальный станок , ручной отрезной станок, ручной гибочный станок, сварочный источник Migatronc BDH 550, сварочный инвертор TIG 315 P AC/DC, муфельная печь ПТ 200, печь электросопротивления , весы, индукционно - нагревательная установка СЭЛТ-001-30/44-Т*, координатный стол для автоматической аргонодуговой сварки и наплавки несколькими проволоками, установки для никелирования стали испытания на смачивания и определения вязкости металлов, пост для сварки с управляемым тепловложением, стол для слесарных работ, установка для плазменного переплава.
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.