

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

Б1.В.05
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство сварных конструкций
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 Машиностроение

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

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Вид занятий \ Форма контроля	Зач., К.П.	
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	49,75	49,75
Самостоятельная работа	94,25	94,25
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н., Моторин К.В.

(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 2029 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «СОМДиРП»

(протокол заседания № 2 от 16.09.2024г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение студентами навыков по технологии изготовления сварных конструкций различной конструктивной формы и назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, электротехника, электроника, теоретические основы сварки, источники питания для сварки, технология сварки плавлением, теория сварочных процессов, технология контактной сварки, автоматизация сварочных процессов, специальные методы сварки, контроль качества сварных соединений.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно- исследовательская практика, выполнение комплексного курсового проекта и бакалаврской работы, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-2) Способен разрабатывать конструкторско-технологическую документацию по сварке и наплавке изделий различной сложности	(ИД-1 _{ПК-2}) Разрабатывает сварные конструкции из конструкционных материалов с учетом современных технологий изготовления и сборки и нормативных требований.	Знать: принципы составления технологического процесса сварки
	(ИД-2 _{ПК-2}) Демонстрирует знание систем автоматизированного проектирования сварных соединений	Уметь: анализировать различные способы выполнения операций и составлять карты технологического процесса изготовления сварных конструкций
	(ИД-3 _{ПК-2}) Выполняет производственные задания по прочностному расчету сварных узлов	Владеть: навыками анализа способов сварки с целью выбора наиболее эффективного для данной конструкции

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)
Введение	Лек.	Тема. Предмет и задачи дисциплины.	7	0,5			Тесты
Раздел 1. Технологическая классификация сварных конструкций	Лек.	Тема 1.2. Принципы классификации сварных конструкций.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 1.3 Технология изготовления сварных конструкций.	7	1			Тесты
	Лр.	Лабораторная работа № 1, 2 «Исследование деформаций при нагреве электрической дугой кромки пластины и способы их компенсаций», «Исследование деформаций при сварке пластины по оси симметрии».	7	4	10		Отчеты по Лр.
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4	10		Отчеты по ПР
	СР		7	20			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 2. Механическое оборудование, приспособления и транспортирующие механизмы Раздел 3. Заготовительные операции	Лек.	Тема 2.1 Классификация механического оборудования сварочного производства.	7	0,5	10		Тесты
	Лек.	Тема 2.2. Приспособления сварочного производства.	7	0,5			Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4			Отчеты по ПР
	Лек.	Тема 2.3. Транспортирующие механизмы	7	0,5			Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4	10		Отчеты по ПР
	СР	Тема 3.1. Технологические схемы выполнения операций. Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции. Тема 3.2. Техника выполнения заготовительных операций. Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции. Тема 3.3. Технические характеристики заготовительного оборудования. Тема 3.4. Комплексная механизация заготовительных операций. Лабораторная работа № 3, 4 «Выбор установочных баз, схем расположения прижимных устройств и усилий при проектировании сварочных приспособлений».	7	10	10		Тесты
	Лек.		7	0,5			
	ПР		7	4			Отчеты по ПР
	Лек.		7	0,5			Тесты
	ПР		7	4	10		Отчеты по ПР
	Лек.		7	0,5	10		Тесты
	Лек.		7	0,5			Тесты
	Лр.		7	2			Отчеты по Лр.
	СР		7	10			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 4. Технология изготовления решетчатых и балочных конструкций	Лек.	Тема 4.1. Изготовление решетчатых конструкций.	7	0,5	10		Тесты
	Лек.	Тема 4.2. Изготовление сварных двутавровых балок.	7	0,5			Тесты
	Лек.	Тема 4.3. Технология сборки и сварки балок коробчатого сечения.	7	0,5			Тесты
	Лек.	Тема 4.4. Сварные соединения балок и стержней.	7	0,5			Тесты
Раздел 5. Технология изготовления конструкций оболочкового типа	Лек.	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	2	10		Отчеты по ПР
	СР						
	Лек.	Тема 5.1. Технологические характеристики оболочковых конструкций.	7	20			Тесты
	Лек.	Тема 5.2. Изготовление сферических резервуаров.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 5.3. Технологические особенности при изготовлении корпусов вращающихся агрегатов и сосудов, работающих под давлением.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 5.4. Изготовление толстостенных сосудов.	7	0,5			Тесты
	Лек.	Тема 5.5. Комплексная механизация технологии изготовления труб.	7	0,5			Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	1			Тесты
	СР		7	4			Тесты
	Лек.		7	10			Отчеты по ПР
Раздел 6. Технология изготовления корпусных транспортных конструкций	Лек.	Тема 6.1. Технологические приемы изготовления сварных узлов, корпусов пассажирских и грузовых вагонов.	7	0,5	10		Тесты
	Лр.	Тема 6.2. Технология изготовления кор-	7	1			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 7. Технология изготовления сварных деталей машин. Раздел 8. Сварка в ремонтном деле.	Лек.	Тема 7.1. Технология сборки и сварки крупных изделий в точный размер.	7	0,5	10		Тесты
	Лек.	Тема 8.1. Исправление дефектов в чугунных деталях.	7	0,5			Тесты
	Лек.	Тема 8.2. Исправление дефектов в стальных деталях.	7	0,5			Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4			Отчеты по ПР
	Лек.	Тема 8.3. Технология ремонта и изготовления заготовок режущего инструмента и штампов в инструментальном производстве.	7	0,5			Тесты
Раздел 9. Применение роботов в сварочном производстве.	СР	Тема 9.1. Типы промышленных роботов, их конструктивные схемы, системы управления и приёмы обучения. Тема 9.2. Типовые схемы робототехнических комплексов и их оснастка.	7	10			Тесты
	Лек.		7	0,5			
	Лек.		7	0,5			
Заключение	СР	Общие принципы выбора способа сварки, сварочных технологий для изготовления сварных конструкций.	7	14,25			тесты
			7	0,5			
Итого:				144	100		

Схема расчета итогового балла (сумма баллов по всем практическим занятиям) + (результат итогового теста) и все делится на 2

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционно-го, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, 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, лабораторных, самостоятельных заданий и курсового проекта, как с использованием компьютера. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей практической работы (презентации докладов).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	(ПК-2); Способен разрабатывать конструкторско-технологическую документацию по сварке и наплавке изделий различной сложности	<i>Тестовые задания №1-100</i> <i>Вопросы к зачету №1-51</i> <i>Отчет по практическим работам № 1-4.</i> <i>Отчет по лабораторным работам 1-4</i> <i>Курсовой проект</i>

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

7.2.1. _ Выполнение практических работ № 1...4 (наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Материалы представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint и отдельно текстовый файл в Microsoft Word.
2. Количество слайдов презентации по теме должно составлять 15...25 штук.
3. Слайд «Титульный лист» и слайд со списком используемых источников информации в презентации обязательны.
4. Эффекты анимации и мультипликации при демонстрации слайдов не применять.
5. Докладывать материалы презентации перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных практических занятий.

Темы заданий для выполнения лабораторных работ № 1...4

Лабораторная работа № 1 «Исследование деформаций при нагреве электрической дугой кромки пластины и способы их компенсаций»

Лабораторная работа № 2 «Исследование деформаций при сварке пластины по оси симметрии»

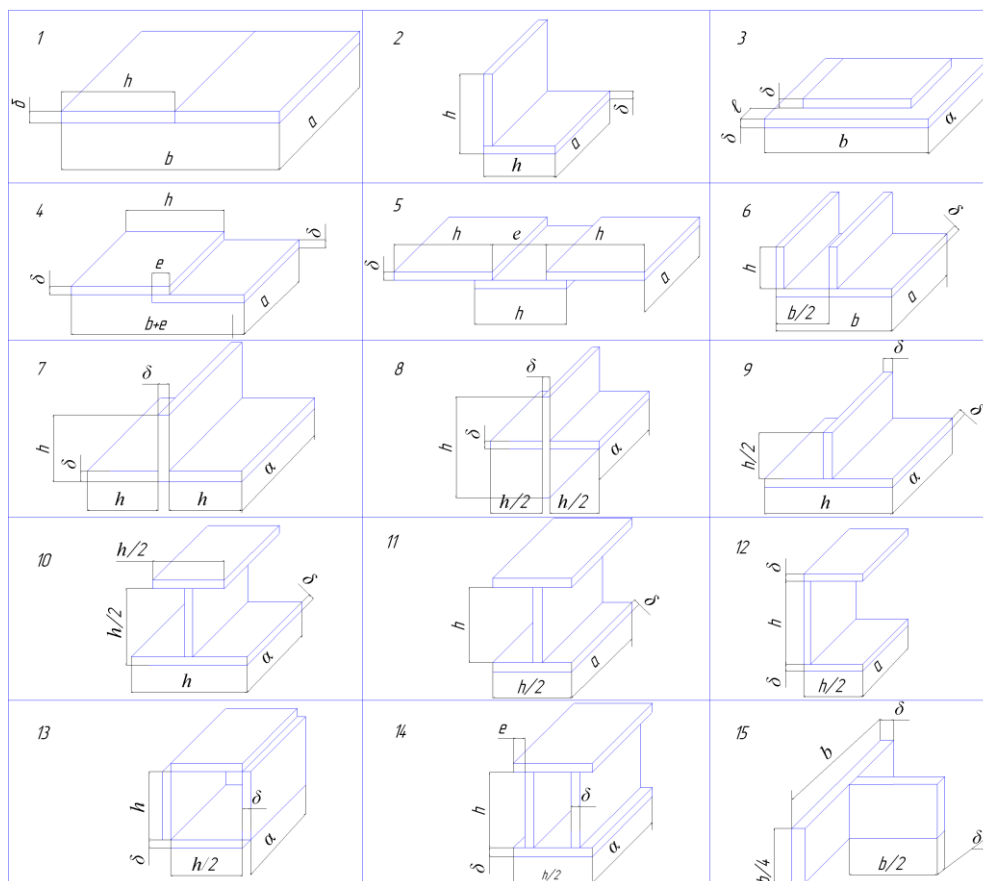
Лабораторная работа № 3 «Выбор установочных баз, схем расположения прижимных устройств и усилий при проектировании сварочных приспособлений»

Лабораторная работа № 4 «Определение деформаций тавровой балки при сварке швов и правка ее термическими способами»

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Разработка конструкции сборочного приспособления, представленных вариантов из листового или профильного проката, или для сварного узла по теме ВКР.

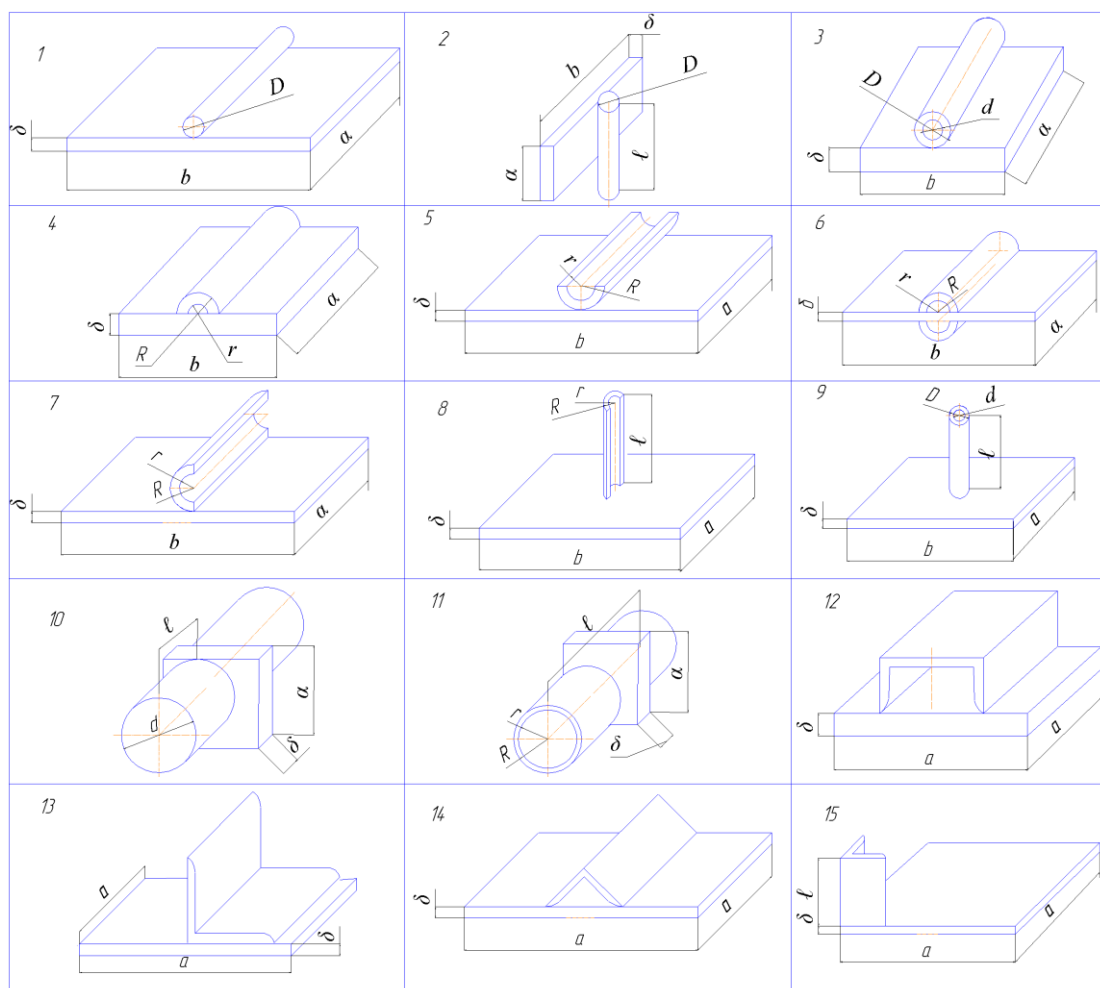
1. Конструкции из листового проката



1. Конструкции из листового проката

Условное обозначение	Варианты			Допуски на размеры
	1	2	3	
	Размеры, мм			
δ	2	3	5	-
α	200	300	400	2
b	200	400	500	2
h	100	200	250	1
e	20	30	50	0,5

2. Конструкции комбинированные из листового и профильного проката



2. Конструкции комбинированные из листового и профильного проката

Условное обозначение	Варианты			Допуски на размеры
	1	2	3	
	Размеры, мм			
δ	3	4	5	-
α	100	200	300	2
b	200	300	400	2
d	50	75	100	-
D	60	90	120	-
ℓ	150	300	450	2
уголок	№5	№6,3	№8	-
швеллер	№5	№10	№12	-

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№
п/п

Вопросы к зачету

- 1 Классификация сварных конструкций.
- 2 Понятие о технологичности сварных конструкций.
- 3 Влияние материала сварной конструкции на свариваемость и технологичность.
- 4 Влияние конструктивных форм сварных соединений на технологичность.
- 5 Количественные критерии оценки технологичности.
- 6 Исходные данные для проектирования технологических процессов изготовления сварных изделий.
- 7 Состав технологического процесса.
- 8 Классификация механического оборудования сварочного производства.
- 9 Назначение и конструкции вращателей, сварочных колонн, глгольных и велосипедных тележек, порталов, кантователей и роликовых стендов.
- 10 Устройства для формирования сварных швов при механизированных способах сварки.
- 11 Компоновочные схемы сварочных установок.
- 12 Виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений и их роль в механизации производства.
- 13 Базирование деталей в приспособлении.
- 14 Разработка принципиальной схемы приспособления.
- 15 Установочные элементы сварочных приспособлений: опорные пластинки и штыри, упоры, призмы и установочные пальцы.
- 16 Зажимные и прижимные элементы приспособлений: механические, пневматические, гидравлические, магнитные и др.
- 17 Расчет усилий прижима деталей в приспособлении.
- 18 Универсально-сборные приспособления.
- 19 Транспортирующие механизмы.
- 20 Технологические схемы выполнения операций.
- 21 Правка, разметка, механическая и термическая резка, гибка листового и профильного проката.
- 22 Техника выполнения заготовительных операций.
- 23 Комплексная механизация заготовительных операций.
- 24 Изготовление решетчатых конструкций.
- 25 Изготовление сварных двутавровых балок.
- 26 Приспособления для сборки.
- 27 Сварочные установки и кантователи.
- 28 Искржение формы двутавровой балки при сварке и методы их устранения.
- 29 Технология сборки и сварки балок коробчатого сечения, рельс и арматурных стержней встык.
- 30 Технологическая схема изготовления балки.
- 31 Механизация операций сборки и кантовки балки при сварке.

- 32 Соединение труб с трубными досками в теплообменниках.
- 33 Технологические характеристики оболочковых конструкций.
- 34 Изготовление цилиндрических вертикальных и горизонтальных резервуаров.
- 35 Изготовление стенки и днища вертикальных резервуаров.
- 36 Приемы разворачивания рулонов и монтажа конструкций.
- 37 Способы контроля сварных швов.
- 38 Изготовление сферических резервуаров.
- 39 Варианты раскроя шаровых оболочек.
- 40 Технологическая схема изготовления шаровой оболочки в заводских условиях и на монтаже.
- 41 Особенности прокладки магистральных и технологических трубопроводов.
- 42 Сборка и сварка магистральных трубопроводов в полевых условиях.
- 43 Технологические приемы изготовления сварных узлов, корпусов пассажирских и грузовых вагонов.
- 44 Особенности технологии сборки и сварки кузовов легковых автомобилей.
- 45 Технология изготовления корпусов судов.
- 46 Изготовление плоских, объемных и с погибью секций сосудов.
- 47 Общие принципы компенсации деформаций, возникающих при сварке изделий.
- 48 Технология ремонта валов.
- 49 Исправление дефектов в чугуновых деталях.
- 50 Особенности ремонта изделий из алюминиевых сплавов.
- 51 Применение применения роботов в сварочном производстве.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Текущий рейтинг – 85 и более баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг – 70... 84 балла
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг – 55 ... 69 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг – менее 55 баллов

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	Радченко М. В., Радченко В. Г., Радченко Т. Б.	Производство сварных конструкций. Опасные производственные объекты	Учебник	2021	ЭБС «Лань»
2	Под ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением	Учебное пособие	2022	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	Учебное пособие	2019	Репозиторий ТГУ 1 CD
2	Сидоров В.П., Моторин К.В., и др.	Технология и оборудование сварки плавлением	Учебное пособие	2017	Репозиторий ТГУ 1 CD
3	Золотоносов Я.Д., Крутова И.А.	Основы сварочного производства. Современные методы сварки	Учебное пособие	2022	ЭБС «IPR BOOKS»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 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 «Технология машиностроения». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
- ЭБС «Лань» : e.lanbook.com [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php?s=122&m=42414> 11
- Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru> ...
- Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>
- FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция электронных журналов Elsevier B.V.) - <https://www.sciencedirect.com/>
- Nano Database - <http://nano.nature.com/>
- Springer Materials - <http://materials.springer.com/>
- Springer Nature Protocols and Methods - <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
- zbMath - <https://zbmath.org/>
- Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов) - <https://www.springernature.com/gp/products>
- Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature) - <https://link.springer.com/>
- ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL) - <http://www.orbit.com/>
- CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYST ALLOGRAPHIC DATA CENTER) - <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
- 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	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
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 727 от 20.07.2016, 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	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. (Е-309)	Столы ученические, стулья, доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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. (Е-103)	Стол ученический двухместный - 9 шт., стул ученический двухместный - 20 шт., доска аудиторная (меловая), шкаф газовый с баллоном аргона, источник питания ИПК-350-4, сварочный стол, Шкаф управления АДСВ-5, Стенд сварочный, компьютер.
3	Самостоятельная работа проводится в аудитории Г-401	Столы, стулья, компьютеры
4	Самостоятельная работа проводится в аудитории С-508	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.