

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

Б1.В.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство изделий из полимерных и композиционных материалов
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)
Инженерия конструкционных материалов для беспилотных мобильных систем

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	95	95
Контроль	8,65	8,65
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

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

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

(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

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2029 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить будущему специалисту уровень компетенций для решения профессиональных задач по обоснованному выбору наиболее эффективных инженерных решений в области переработки пластмасс и производства изделий из них и композиционных материалов путем знакомства с технологическими возможностями рассматриваемых способов, изучения природы и техники получения изделий и их соединений, формирования у них представления о целесообразности технических средств, приемов и способов, обеспечивающих создание условий для протекания процессов при производстве изделий из полимерных и композиционных материалов.

Задачи:

- 1) ознакомиться с технологическими возможностями современных способов производства изделий из полимерных и композиционных материалов;
- 2) изучить классификацию способов, физико-химические основы производства изделий из полимерных и композиционных материалов, применяемое оборудование и материалы, достоинства и недостатки, а также области применения рассматриваемых способов;
- 3) ознакомиться с учебной и справочной литературой по рассматриваемым методам;
- 4) получить навыки практического использования полученных знаний по способам переработки полимерных материалов и производства изделий из них..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Современные технологические процессы в машиностроении», «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы контроля и испытания полимерных материалов и композитов», «Инженерная подготовка», преддипломная и учебная практика, научно-исследовательская работа, самостоятельная работа, прохождение государственной итоговой аттестации (выполнение ВКР на соискание звания бакалавра).

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен оценивать свойства металлических и полимерных материалов для изготовления конструктивных элементов БМС разрабатывать технологии нанесения покрытий высокоэнергетическими	ПК-4.3. Способен выбрать требуемое специальное покрытие для улучшения эксплуатационных свойств поверхности детали	Знать: - основные аспекты материаловедения полимерных материалов, состав, строение и технологические свойства пластмасс и композиционных материалов; - основные способы производства изделий из полимерных и композиционных материалов, области их применения, технологические параметры и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
методами для придания поверхностям деталей особых свойств		применяемое оборудование; - типовые технологические процессы сварки и склеивания материалов, классификацию, особенности и область их применения.
		Уметь: - назначать технологические режимы и параметры изучаемых способов создания изделий из полимерных материалов и неразъемных соединений в них, подбирать необходимое оборудование и материалы; - выявлять дефекты полученных изделий и соединений, полученных сваркой или склеиванием, и предлагать рекомендации по их предотвращению;
		Владеть: - навыками выбора необходимых приемов и способов получения изделий из полимерных и композиционных материалов; - навыками проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных и композиционных материалов, их сварки и склеивания для получения конструкций, соответствующих заданным требованиям.

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. Классификация и сравнение основных свойств конструкционных материалов	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 1.2. Классификация изделий из полимерных и композиционных материалов. Способы их создания. Преимущества и недостатки разных способов соединения.	6	0,3	2	–	Промежуточный тест №1
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	2	–	–	–
Модуль 2. Основные сведения о полимерах, пластических массах и композиционных материалах	Лек.	Тема 2.1. Определение, способы получения, классификация и физические состояния полимеров.	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 2.2. Определение, состав, классификация, основные свойства и применение термопластов и реактопластов.	6	0,3	2	–	Промежуточный тест №2
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	2	–	–	–
	Лек.	Тема 2.3. Композиционные полимерные материалы. Основные понятия и определения, классификация, структура и состав.	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 2.4. Методы получения композиционных полимерных материалов.	6	0,3	2	–	Промежуточный тест №3
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	2	–	–	–
	Ср.	Самостоятельная работа (реферат) №1. Сведения о полимерных и композиционных материалах.	6	20	9	–	Отчеты по Ср. (рефераты)
Модуль 3. Переработка полимерных материалов.	Лек.	Тема 3.1. Физико-химические основы переработки пластмасс.	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 3.2. Основные способы переработки полимеров.	6	0,3	2	–	Промежуточный тест №4
	Ср.	Самостоятельное изучение материала.	6	3	–	–	–
	Ср.	Самостоятельная работа (реферат) №2. Получение и переработка полимерных и композиционных материалов.	6	20	9	–	Отчеты по Ср. (рефераты)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4. Производство изделий из полимерных и композиционных материалов.	Лек.	Тема 4.1. Производство изделий из термопластичных материалов методами экструзии, литья под давлением, пластического деформирования и другими современными методами.	6	0,4	–	–	–
	Лек.	Тема 4.2. Твердофазные технологии производства изделий из полимерных и композиционных материалов.	6	0,3	2	–	Промежуточный тест №5
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	3	–	–	–
	Ср.	Самостоятельная работа (реферат) №3. Анализ способов производства изделий из полимерных и композиционных материалов.	6	20	10	–	Отчеты по Ср. (рефераты)
Модуль 5. Способы создания соединений в изделиях из полимерных и композиционных материалов.	Лек.	Тема 5.1. Технологии диффузионно-реологической сварки термопластов и химической сварки полимеров.	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 5.1. Технологии химической сварки полимеров и композиционных материалов.	6	0,3	–	–	–
	Лек.	Тема 5.3. Склеивание полимерных и композиционных материалов.	6	0,3	2	–	Промежуточный тест №6
	Ср.	Самостоятельное изучение материала	6	3	–	–	–
	Ср.	Самостоятельная работа (реферат) №4. Способы создания соединений в изделиях из полимерных и композиционных материалов.	6	20	10	–	Отчеты по Ср. (рефераты)
	ПА	Итоговый тест	6	8,65	50	–	Итоговый тест
Итого:				108	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 реализации различных видов учебной работы (лекции, практические работы, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (лекции, самостоятельная работа);
- информационные технологии (визуальные лекции, выполнение практических работ с использованием программных и технических средств);
- интерактивные технологии (работа в малых группах).

Программа дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные демонстрации, разбор конкретных ситуаций, работа над проектами) в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Помимо указанных образовательных технологий студенты активно привлекаются к участию в качестве слушателей в научных семинарах кафедры, проводятся консультации при написании публикаций по тематике исследования.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на практических занятиях как с использованием компьютера так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении самостоятельных работ. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своих лабораторных работ (презентации докладов).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-4	<i>Тестовые задания №1-200 Вопросы к экзамену №1-30 Самостоятельные работы (рефераты) №1,2,3,4</i>

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

7.2.1. Отчет по самостоятельной работе (реферат)

Задания для выполнения самостоятельных работ (рефератов).

Самостоятельная работа (реферат) №1.

«Сведения о полимерных и композиционных материалах».

Содержание работы:

Часть 1. Теоретическая часть

1. Дайте определение полимеров и композиционных материалов. Кратко опишите принципиальные различия между ними.
2. Составьте таблицу классификации полимеров.
3. Опишите структуру композиционных материалов: назовите основные компоненты (матрица и армирующий наполнитель), укажите их функции в составе композита. Приведите примеры.
4. Перечислите преимущества и недостатки использования полимерных и композиционных материалов в промышленности.

Часть 2. Аналитическая часть.

1. Изучите свойства распространенных полимеров (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, капрон).
2. Сравните свойства распространенных композиционных материалов.
3. Сделайте вывод, в каких случаях предпочтительнее использовать каждый из них.

Часть 4. Практическая часть.

1. Выберите отрасль промышленности (авиастроение, автомобилестроение, строительство, медицина и т.д.) и предложите 2–3 варианта применения полимерных или композиционных материалов для решения конкретных задач в этой сфере.
2. Для каждого варианта:
 - укажите материал и его ключевые свойства, обеспечивающие эффективность;
 - опишите ожидаемый эффект (снижение веса, повышение прочности, экономия ресурсов и т.п.).

Самостоятельная работа (реферат) №2.

«Получение и переработка полимерных и композиционных материалов».

Содержание работы:

1. Составьте краткий обзор основных методов получения полимеров (полимеризация, поликонденсация и т.д.). Для каждого метода:
 - укажите суть процесса;
 - приведите 2–3 примера полимеров, получаемых этим методом;
 - перечислите основные технологические параметры (температура, давление, катализаторы и т.п.).

2. Опишите 3–4 основных способа переработки полимерных материалов (литьё под давлением, экструзия, прессование и др.). Для каждого:
 - кратко охарактеризуйте технологию;
 - укажите типы полимеров, подходящих для данного способа;
 - назовите типичные изделия, получаемые этим методом.
3. Опишите методы получения полимерных композиционных материалов. Оформите результаты в виде таблицы с колонками: «Метод», «Преимущества», «Недостатки», «Примеры композитов».

Самостоятельная работа (реферат) №3.

«Анализ способов производства изделий из полимерных и композиционных материалов».

Содержание работы:

Часть 1. Анализ технологических методов

1. Составьте сравнительную таблицу методов (способов) производства изделий из полимеров и композитов. Включите не менее 6 методов (например: литьё под давлением, экструзия, прессование, вакуумное формование, ротационное формование, прессование и т.п.). Для каждого укажите:
 - типы обрабатываемых материалов;
 - диапазон габаритов изделий;
 - типичные примеры продукции (изделий);
 - преимущества и недостатки метода;
 - ограничения и недостатки.
2. Подробно опишите технологический процесс для одного из рассмотренных выше методов (способов) производства:
 - этапы процесса (от подготовки сырья до извлечения изделия);
 - оборудование, используемое на каждом этапе;
 - ключевые параметры процесса (температура расплава, температура формы, давление впрыска, время выдержки и т.д.);
 - возможные дефекты изделий и способы их устранения.
3. Сравните методы производства композитных изделий. Для каждого метода опишите:
 - принцип процесса;
 - область применения;
 - производительность;
 - качество получаемых изделий.

Часть 2. Конструкторско-технологический анализ

1. Проанализируйте, как конструктивные особенности изделия влияют на выбор технологии производства. Рассмотрите следующие элементы:
 - технологические уклоны;
 - радиусы закруглений;
 - размеры изделия;
 - поднутрения и отверстия;
 - рёбра жёсткости.

Часть 3. Перспективные направления

1. Подготовьте краткий обзор (1–2 страницы) перспективных технологий производства изделий из полимеров и композитов (не менее 3 технологий, например: 3D-печать полимеров, непрерывное формование композитов, нанокompозиты.). Для каждой:
 - опишите суть технологии;
 - укажите области потенциального применения;
 - перечислите преимущества перед традиционными методами;
 - назовите существующие ограничения.

Самостоятельная работа (реферат) №4.

«Способы создания соединений в изделиях из полимерных и композиционных материалов».

Содержание работы:

Часть 1. Классификация и основы соединений

1. Дайте определения следующим типам соединений:
 - клеевые;
 - механические (болтовые, заклёпочные, винтовые и т.д.);
 - сварные;
 - комбинированные (клеемеханические и др.).
2. Для каждого типа кратко опишите принцип создания соединения. Составьте сравнительную таблицу типов соединений, включив следующие параметры:
 - материалы, для которых применим метод;
 - прочность соединения;
 - герметичность;
 - возможность разборки/повторного использования;
 - сложность технологического процесса;
 - стоимость реализации.
3. Опишите специфику создания соединений для композиционных материалов с различными типами наполнителей (волокна, ткани, порошки). Укажите, какие методы соединения наиболее подходят для каждого типа наполнителя и почему.

Часть 2. Сварка полимеров

1. Опишите основные методы сварки полимерных материалов:
 - сварка нагретым инструментом;
 - ультразвуковая сварка;
 - сварка трением;
 - высокочастотная сварка.Для каждого метода укажите:
 - типы полимеров, пригодных для сварки;
 - параметры процесса (температура, время, давление);
 - преимущества и ограничения.
2. Опишите технологию каждого метода и приведите примеры изделий, изготавливаемых этими способами.

Часть 3. Клеевые соединения

1. Классифицируйте конструкционные клеи по следующим признакам:
 - теплостойкость (низко-, средне-, высокотемпературные);
 - химическая основа (эпоксидные, полиуретановые, акриловые и т.д.);
 - время и особенности отверждения.
2. Для каждой категории приведите по 2 примера марок клеев и укажите их область применения.
3. Опишите технологию создания клеевого соединения. Укажите:
 - этапы подготовки поверхностей;
 - способы нанесения клея;
 - режимы отверждения (температура, давление, время);
 - методы контроля качества соединения.
4. Проанализируйте факторы, влияющие на прочность клеевого соединения:
 - адгезионные свойства клея и материала;
 - геометрия соединения (нахлест, стык, замок и т.д.);
 - условия эксплуатации (температура, влажность, агрессивные среды);
 - остаточные напряжения.

Требования к оформлению самостоятельных работ (рефератов):

Отчет (реферат) по самостоятельной 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. В конце работы обязательно приводятся выводы и список использованной литературы.

Процедура оценивания самостоятельной работы (реферата).

При приеме самостоятельной 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 самостоятельной 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 самостоятельной работе.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие об энергии межатомного взаимодействия, ее связь со свойствами твердых тел.
2	Агрегатные состояния вещества. Причины различия свойств веществ в твердом, жидком и газообразном состоянии.
3	Фазовая диаграмма вещества. Связь между температурами критической, кипения, плавления и эксплуатации (для металлов).
4	Понятие о кристаллических и аморфных веществах.
5	Причины полимеризации органических мономеров.
6	Классификация конструкционных материалов. Понятие о композиционных материалах.
7	Классификация видов соединений деталей в конструкциях. Способы создания неразъ-

№ п/п	Вопросы к экзамену
	емных соединений. Преимущества способов соединения с помощью сил физико-химического сцепления.
8	Понятие о полимерах. Классификация полимеров.
9	Общая характеристика технологии склеивания материалов. Достоинства и недостатки. Примеры применения.
10	Понятие о химической сварке пластмасс. Область применения.
11	Физические состояния полимеров. Характерные участки и температурные переходы термомеханической кривой полимера.
12	Определение, состав и классификация пластмасс.
13	Термопласты. Их основные свойства как конструкционных материалов.
14	Неполярные термопласты. Основные представители. Их свойства и области применения.
15	Полярные термопласты. Основные представители. Их основные свойства и области применения.
16	Реактопласты. Классификация по виду наполнителя. Основные свойства. Области применения.
17	Особенности пластмасс как конструкционных материалов. Экономическая эффективность применения пластмасс.
18	Сварка пластмасс. Достоинства и недостатки. Основные процессы при сварке. Два типа сварки.
19	Сущность процесса склеивания. Особенности, достоинства и недостатки. Отличие процесса склеивания от сварки и пайки.
20	Особенности конструирования изделий из полимерных и композиционных материалов
21	Основные методы получения полимерных композиционных материалов.
22	Основные признаки, по которым классифицируются композиционные материалы.
23	Какими методами перерабатываются листовые и плёночные полимерные материалы?
24	Основные способы получения изделий из термопластичных материалов.
25	Основные способы получения изделий из термореактивных полимеров.
26	Основные способы получения изделий из композиционных полимерных материалов.
27	Получение изделий из полимерных материалов методом экструзии.
28	Получение изделий из полимерных материалов методом литья под давлением.
29	Получение изделий из полимерных и композиционных материалов методом прессования.
30	Перспективные методы получения изделий из полимерных и композиционных материалов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Проверка знаний по итогам выполнения 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.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	Зачет по результатам тестирования	«зачтено»	60-100 баллов
		«не зачтено»	59 баллов и менее
6	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Текущий рейтинг – 85 и более баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг – 60... 84 балла
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг – 40 ... 59 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг – менее 40 баллов
6	Экзамен (устный ответ)	«отлично»	выставляется студенту, если полностью ответил на вопросы экзаменационного билета, полные ответы на дополнительные вопросы
		«хорошо»	если студент ответил на вопросы экзаменационного билета, не вполне полные ответы на дополнительные вопросы
		«удовлетворительно»	если студент дал не полные ответы на вопросы экзаменационного билета
		«неудовлетворительно»	если студент дал принципиально неправильные ответы на два вопроса экзаменационного билета

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	Сутягин В. М.	Общая химическая технология полимеров / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – ISBN 978-5-507-46180-6	Учебное пособие	2023	ЭБС Лань, https://e.lanbook.com/book/302258

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
2	Перевезенцев Б.Н.	Технология и оборудование для пайки [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Б. Н. Перевезенцев [и др.] ; ТГУ ; Автомах. 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
3	Гольдаде В. А.	Материаловедение и технология полимеров и композитов : учебное пособие / В. А. Гольдаде. – Гродно : ГрГУ им. Янки Купалы, 2018. – 351 с. – ISBN 978-985-582-192-3	Учебное пособие	2018	ЭБС Лань, https://e.lanbook.com/book/226301

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Научно-технический и производственный журнал «Сборка в машиностроении, приборостроении». Электронный документ. Доступ: <http://www.mashin.ru/>
5. Журнал «Сварка и диагностика». Электронный документ. Доступ: <http://svarka.naks.ru/>
6. Журнал «Сварочное производство». Электронный документ. Доступ: <http://www.ic-tm.ru/>
7. 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: 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 Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	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.

№ 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
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.