

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

**Б1.В.01**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологии переработки полимерных материалов**  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)/специализация  
Полимерные материалы и технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 10 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	12	12
Лабораторные	12	12
Практические	12	12
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	36,35	36,35
Самостоятельная работа	288	288
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>360</b>	<b>360</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор кафедры СОМДиРП, доцент, д.ф.-м.н. Грызунова Н.Н.

*(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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.**

УТВЕРЖДЕНО

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

---

(протокол заседания № 2 от «16» сентября 2024 г)

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка специалистов, способных создавать изделия из полимерных и композиционных материалов (ПКМ) для различных отраслей промышленности.

Студенты получают знания о свойствах ПКМ, методах их обработки, а также навыки по созданию технологичных продуктов из полимеров и композитов. Это направление позволяет студентам не только изучить основы материаловедения, но и применить их на практике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Химия и современные методы синтеза полимеров, Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве, Композитные материалы на основе полимеров, Технология сварки и склеивания полимерных материалов, Проектирование литьевых пресс форм для термопластавтомата

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Итоговая государственная аттестация.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и применять знания по общим закономерностям и основным принципам получения и переработки полимеров для совершенствования технологических процессов	ПК-2.1 Решает задачи совершенствования технологических процессов за счет применения новых полимерных материалов и технологий	Знать: -технологии производства изделий из полимерных материалов; взаимосвязь технологических параметров процессов переработки с качеством, физико-механическими и эксплуатационными свойствами готовых изделий - Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов; -Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов
		Уметь: -Рассчитывать расход сырья, материалов, для изготовления образцов и изделий из полимерных материалов; -Рассчитывать выход готовой продукции и количества отходов.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Проводить испытания и контроль исходных компонентов, полуфабрикатов, комплектующих для производства изделий из полимерных композитов, включая методы неразрушающего контроля</li> <li>-Требования, предъявляемые к полимерному сырью, и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;</li> </ul>
	ПК-2.2 Оптимизирует технологический процесс с учетом результатов исследования сырья, готовой продукции, технологий синтеза и переработки полимеров, полимерных композиционных материалов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы контроля сырья, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества;</li> <li>- Требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;</li> </ul>
		<p>Уметь:</p> <p>выбирать полимеры по заданным эксплуатационным и технологическим особенностям изделий</p>
		<p>Владеть:</p> <p>информацией по оптимизации основных технологических процессов производства изделий из полимерных материалов</p> <p>Методы расчета расхода сырья, материалов, для изготовления образцов и изделий из полимерных материалов;</p>
	ПК-2.3 Проводит анализ измерений и составление протоколов измерений параметров полимерных материалов композитов	<p>Знать: методики определения усадки п/м, насыпной плотности, модуля упругости при растяжении, изгиба, сжатии и т.д.</p>
		<p>Уметь: определять усадку п/м, насыпную плотность, модуль упругости при растяжении, изгибе, сжатии и т.д.</p>
		<p>Владеть: навыками анализа измерений и составления протоколов измерений</p>
	ПК-2.4. Знаком с основами технологий и оборудованием производства полимеров и	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов в производство</li> </ul>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	полимерных композиционных материалов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные операции для подготовки полимерных композиционных материалов в производство</li> <li>- Основные параметры ведения технологического процесса производства полимерного сырья</li> </ul>
		<p>Уметь: выбирать оборудование для производства ПКМ; рассчитывать основные технологические параметры, вспомогательного и основного оборудования</p>
		<p>Владеть: Знаниями в области изготовления ПКМ, для производства деталей пластмасс. Нарботка ПКМ в зависимости от его дальнейшего использования. Виды основного и вспомогательного оборудования при изготовлении ПКМ</p>
	ПК-2.5. Технологическое сопровождение процессов производства пластмассовых изделий, модернизация технологических процессов, контроль технологической дисциплины. Организация, технологическая поддержка новых проектов.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности и основные подходы к конструкторско-технологическому проектированию изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основные технологические процессы получения изделий из полимерных композитов;</li> <li>- современные требования к аппаратурному оформлению основных процессов производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- основы проектирования базовых процессов производства изделий из полимерных композитов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и анализировать технологические схемы основных процессов переработки полимерных композитов, уметь их оптимизировать и наполнять передовым современным оборудованием;</li> <li>- выбирать оборудование для конкретных технологических процессов с учётом особенностей</li> </ul>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>химических и физико-химических свойств полимерных материалов; - обеспечивать оптимизацию принимаемых конструкторско-технологических вариантов типовых изделий из полимерных композитов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общими принципами оптимизации аппаратного оформления современных процессов переработки полимерных композитов;</li> <li>- основами проектирования Технологических процессов производства изделий из полимерных композитов;</li> <li>- навыками поиска, анализа и интерпретации научных знаний в области конструкторско-технологического проектирования изделий из полимерных композитов</li> <li>-навыками размещения и наладки основного и вспомогательного оборудования для переработки полимеров и композитов с учетом нормативных требований</li> <li>-выбор вида технологии и типа основного и вспомогательного оборудования для переработки деталей пластмасс</li> </ul>

#### 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)
Тема 1 Способы подготовки полимерных композиционных материалов	Лек Ср	1.1. Основные задачи переработки пластмасс 1.2 Роль и значение полимерных композитных материалов. Области наиболее эффективного применения. Способы подготовки полимерных композитных материалов.	4	2 41		2	Устный опрос (собеседование)
Тема 2 Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов	Лек Пр Лаб Ср	2.1. Оборудование для подготовки полимерных композиционных материалов в производство. Классификация, устройство и принцип работы оборудования для проведения подготовительных операций 2.2 Основные параметры технологического процесса, в зависимости от вида сырья и материалов	4	2 2 4 82		2	Устный опрос (собеседование)
Тема 3 Методы контроля и расчеты	Лек Пр Лаб Ср	4.1 Методы контроля исходных компонентов, полуфабрикатов, для производства изделий из полимерных композитов; 4.2 Методы расчёта расхода сырья, для изготовления образцов и изделий из полимерных материалов. Методы расчета выхода готовой продукции и количества отходов.	4	2 2 2 41		2	Устный опрос (собеседование)
Тема 4 Прессование полимерных композиционных материалов (ПКМ)	Лек Пр Лаб Ср	5.1 Прессование. Принцип процесса прессования. Основные параметры прессования. Виды перерабатываемых материалов 5.2 Номенклатура получаемых изделий. Основное оборудование для прессования, устройство и принцип действия 5.3 Технологическая оснастка для прессования. Параметры процесса прессования полимерных композиционных материалов.	4	2 2 2 41			Устный опрос (собеседование)

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Тема 5 Литье под давлением и экструзия	Лек Пр Лаб Ср	6.1 Литье под давлением. Принцип процесса литья под давлением. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. Разновидности литья под давлением. 6.2. Оборудование, режимы работы, принцип действия. Выбор технологических параметров литья под давлением .Подбор литьевой машины для изготовления заданного изделия. 6.3. Влияние технологических свойств перерабатываемого материала на выбор режима и качество изделий 6.4 Экструзия полимерных композиционных материалов. Параметры процесса экструзии полимерных композитов. Виды перерабатываемых материалов. Номенклатура получаемых изделий. 6.5 Оборудование, режимы работы, принцип действия.	4	4 4 4 82			Устный опрос (собеседование)
Подготовка к экзамену	ПА Ср		4	0,35 36,65			
Итого:				360			

## **5. Образовательные технологии**

В настоящем курсе используются следующие образовательные технологии:

1. Технология традиционного обучения (потоковое консультирование, практические занятия, самостоятельная работа).
2. Интерактивные технологии (лекция – беседа, семинар – дискуссия)

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Дидактические единицы, предусмотренные рабочей программой на самостоятельную проработку, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Конспектирование наиболее сложные для понимания темы необходимо сочетать с получением письменных, а при возможности, и очных устных консультаций преподавателя.

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. При необходимости студенты могут взять литературу на кафедре или на абонементе вузовской библиотеки в печатном виде, а также воспользоваться читальными залами.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-2	Вопросы к экзамену № 1-30

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

#### 7.2.1. Собеседование

(наименование оценочного средства)

##### Типовые примеры вопросов

- 1 Сырье и материалы, применяемые в производстве ПВХ.
- 2 Особенности смешения высоковязких полимеров.
- 3 Роторные смесители: устройство, назначение.
- 4 Лопастные смесители: устройство, применение.
- 5 Средства контроля расхода сырья на стадии приготовления пресс-порошков.
- 6 Стабилизаторы, применяемые в промышленных термопластах.
- 7 Антиоксиданты для каучуков.
- 8 Физико-химические процессы, протекающие в расплаве полимера.
- 9 Тепловой баланс процесса вальцевания.
- 10 Влияние давления впрыска на качество отливки.
- 11 Стандартные методы определения влажности полимерных материалов.
- 12 Сертификационный метод определения термостабильности ПЭВД.
- 13 Методы определения летучих веществ в полимерных материалах.

##### Типовые примеры вопросов

- 1 Сырье и материалы, применяемые в производстве полиэтилена и полипропилена.
- 2 Смешение низковязких полимеров, эмульсий и суспензий: устройства с механическим перемешиванием, РПА.
- 3 Роторные смесители: устройство, назначение.
- 4 Лопастные смесители: устройство, применение.
- 5 Вальц-машины полимерной и резиновой промышленности.
- 6 Кalandры полимерной и резиновой промышленности.
- 7 Одночервячные смесители или экструдеры. Червячные смесители типа ЧОС.
- 8 Контроль расхода сырья на стадии приготовления пресс-порошков.
- 9 Описание реологических характеристик полимеров при помощи кривых течения и вязкостно-скоростных кривых.
- 10 ИК-спектроскопия полимеров.
- 11 Физико-химические процессы, протекающие в расплаве полимера.
- 12 Влияние геометрических параметров червяка (шнек-винта) на кинематику смешения.
- 13 Влияние давления впрыска на качество отливки.
- 14 Пластикат. Состав, свойства, характеристики, область применения.
- 15 Антипиреновые добавки к конструкционным полимерным материалам.
- 16 Стандартные методы определения влажности полимерных материалов.
- 17 Сертификационный метод определения термостабильности ПЭВД.
- 18 Методы определения летучих веществ в полимерных материалах.

##### Критерии оценки:

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного в п. 7.3.1.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
1.	Разновидности классификаций методов переработки полимеров в изделия.
2.	Способы подготовки полимеров к переработке: получение композиций, подсушка, растворение, пропитка и др.
3.	Формообразование изделий за счёт деформации полимера, находящегося в вязко-текучем состоянии с последующим охлаждением расплава;
4.	Переработка паст или порошков полимера;
5.	Переработка растворов полимеров;
6.	Получение изделий из вспененных полимеров;
7.	Формование изделий из мономера или форполимера,
8.	Переработка листовых термопластов.
9.	Материалы, основные изделия, особенности присущие каждому методу. Методы доработки изделий из термопластов о назначения.
10.	Формование изделия за счёт сдвигового течения пресс-материала, находящегося в вязко-текучем состоянии с последующим отверждением связующего;
11.	Производство изделий с армирующим наполнителем;
12.	Производство вспененных изделий из реактопластов.
13.	Пресс-материалы, основные изделия, особенности технологии. Способы доработки изделий из реактопластов.
14.	Перспективы развития технологии переработки пластмасс
15.	Прессование пресс-порошков – основные технологические операции и переходы, их составляющие.
16.	Процессы, сопровождающие прессование – отверждение, течение пресс-материала.
17.	Технологические параметры процесса прессования, их определение или расчёт.
18.	Виды дефектов отпрессованных изделий, причины, их вызывающие, и способы устранения.
19.	Литьё под давлением термопластов – основные технологические операции и переходы, их составляющие.
20.	Процессы, сопровождающие процесс литья под давлением – плавление полимера, пластикация в материальном цилиндре литьевой машины, охлаждение в литьевой форме, «прямоугольник качества».
21.	Технологические параметры процесса литья под давлением, их определение или расчёт.
22.	Виды дефектов литьевых изделий, причины, их вызывающие, и способы устранения.
23.	Формование изделий из термопластов методом экструзии – основные технологические операции и переходы, их составляющие.
24.	Процессы, сопровождающие процесс экструзии – пластикация, формование изделий в головке, охлаждение.

№ п/п	Вопросы к экзамену
25.	Технологические параметры процесса экструзии, их определение или расчёт.
26.	Виды дефектов листов, причины, их вызывающие, и способы устранения.
27.	Пневмо-вакуумформование. Основные технологические операции и переходы, их составляющие.
28.	Разновидности метода, пневмо-вакуумформования, области их применения.
29.	Процессы, сопровождающие процесс пневмо-вакуумформования– нагрев материала, формование и охлаждение изделия.
30.	Технологические параметры пневмо-вакуумформования, их определение или расчёт.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен	«отлично»	выставляется студенту, если он глубоко, осмысленно, в полном объеме усвоил программный материал, излагает его на высоком научном уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умело использует их при ответах; знает определения, может устанавливать причинно-следственные связи между ними, а также взаимосвязь курса с другими дисциплинами и способен применять их в практической деятельности; умеет творчески применять теоретические знания в решении задач; показывает способность самостоятельно пополнять и обновлять знания в процессе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. <b>Не ставится</b> в случаях систематических пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам, отсутствия активного участия на семинарских занятиях, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.
		«хорошо»	выставляется студенту, если он полно раскрывает содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по курсу; знает определения и категории, умеет увязать теорию и практику, допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			<b>не ставится</b> в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.
		«удовлетворительно»	выставляется студенту, который владеет материалом в пределах программы курса, знает основные понятия и категории, обладает достаточными знаниями для продолжения обучения и дальнейшей профессиональной деятельности; способен решить практическую задачу.
		«неудовлетворительно»	выставляется студенту, который имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, не может дать четкого определения основных понятий и категорий; не умеет решать практические задачи, не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний.

## 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	О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев	Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие / ; под редакцией Ю. Ф. Шутилина. — Воронеж : ВГУИТ, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-00032-545-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254501">https://e.lanbook.com/book/254501</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2021	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254501">https://e.lanbook.com/book/254501</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Н. В. Апексимов, А. А. Пыхтин, К. И. Харламова, А. А. Юркин.	Определение комплекса физико-механических и эксплуатационных свойств полимерных материалов : учебно-методическое пособие / Н. В. Апексимов, А. А. Пыхтин, К. И. Харламова, А. А. Юркин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 33 с. — ISBN 978-5-7339-2117-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/405206">https://e.lanbook.com/book/405206</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	2024	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/405206">https://e.lanbook.com/book/405206</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Л. А. Даудова, С. М. Алиева, М. М. Салманов, Н. М. Мусаева	Физико-химические свойства и методы контроля качества : учебно-методическое пособие / Л. А. Даудова, С. М. Алиева, М. М. Салманов, Н. М. Мусаева. —	учебно-методическое пособие	2024	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/boo">https://e.lanbook.com/boo</a>

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2024. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/442979">https://e.lanbook.com/book/442979</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			k/442979 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 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. С. Малышев, Г. И. Берестова	Использование полимерных материалов в автомобилестроении : учебное пособие / В. С. Малышев, Г. И. Берестова. — Мурманск : МГТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-907368-48-4. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/318938">https://e.lanbook.com/book/318938</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2022	Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/318938">https://e.lanbook.com/book/318938</a> (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Исследовано в России [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. — Электрон. журн. — Долгопрудный: МФТИ, 1998 — Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.
- WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000— . — Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа : [link.springer.com](https://link.springer.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа : [sciencedirect.com](https://sciencedirect.com). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. — Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018— . — Режим доступа : [cambridge.org](https://cambridge.org). — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. — Москва : НЭИКОH, 2002— . — Режим доступа : [neicon.ru/resources/archive](https://neicon.ru/resources/archive). — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

### 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 04.07.2018г., срок действия – бессрочно;  контракт №1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно;
2	Office Standart:  Office Standart 2016 Russian	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия - бессрочно;  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно;
3	Mirapolis Human Capital Management	договор № 1489 от 28.12.2022-до 30.06.2023 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	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного 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-214	Столы ученические двухместные, столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК, доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный, экран для проектора, тумба выкатная
2	Лаборатория «Металлография». Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Е-203	Стол преподавательский, стол ы ученические двухместные, стулья, доска аудиторная (меловая, трехстворчатая), столы лабораторные, микроскопы металлографические.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Е-403	Столы-парты двухместные, стулья, стол преподавательский-, стул преподавательский, передвижная доска, экран, процессор, проектор, компьютерные столы, компьютеры для студентов с выходом в сеть интернет, компьютер преподавателя.