

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

Композитные материалы на основе полимеров

(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: 8 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	8	8
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	40,35	40,35
Самостоятельная работа	212	212
Контроль	35,65	35,65
Итого	288	288

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 – выбор пластмасс, базовых полимеров, и композиций на их основе, для изготовления конкретных изделий определяющихся условиями их эксплуатации.

Принципы создания полимерных композиционных материалов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Физика, Химия, Материаловедение.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Технология сварки и склеивания полимерных материалов", "Физико-механические свойства полимеров", "Технологии переработки полимерных материалов", 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-3 Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов полимерных материалов различного назначения	ПК-3.1 Проводит комплексный анализ свойств материалов и технологии синтеза с учетом их применения в конкретной отрасли, переработки полимеров и полимерных композиционных материалов	Знать: Основные задачи переработки пластмасс: -материаловедческие; -технологические; - организационно-технические и технико-экономические; - оценку эффективности применения пластмасс; Этапы работ по применению пластмассы для изготовления изделий; Методические основы выбора пластмасс Свойства полимеров: - физические состояния; - технологические свойства; - эксплуатационные свойства Классификацию пластмасс по - эксплуатационному назначению; - по направлению применения Классификацию пластмасс по совокупности параметров эксплуатационных свойств; - Принципы создания композиции - Технологии получения полимерных композиционных материалов
		Уметь: По характерным свойствам пластмасс определять их применение в изделиях и способ переработки, для термопластов и реактопластов;

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>Распределять базовые марки полимеров по областям переработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - литье под давлением; -экструзия; -выдувное формование; -каландрование; -прессование и др.
		<p>Владеть:</p> <p>Классификация пластмасс по</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологическим свойствам; - по областям применения; - по совокупности параметров эксплуатации; - по объему производства; - критериальными характеристиками пластмасс (механические, температурные, электрические, огнестойкость и др.) для изготовления конкретного изделия с заданными характеристиками; - теоретическими навыками создания ПКМ
	<p>ПК-3.2 Оценивает свойства полимеров и полимерных композиционных материалов и области использования с точки зрения их надежности и долговечности в заданных условиях эксплуатации</p>	<p>Знать:</p> <p>Основные критерии выбора пластмасс:</p> <ul style="list-style-type: none"> - механические свойства; - температурные характеристики; - теплофизические свойства; - химическая стойкость; - электрические свойства; - горючесть пластмасс; - триботехнические свойства - принципы создания ПКМ для изготовления конкретных изделий - основные характеристики наполнителей пластмасс
		<p>Уметь: производить предварительный подбор полимерного базового материала и композиций на его основе</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципами создания ПКМ для изготовления деталей пластмасс с улучшенными физико-механическими свойствами -особенности расчета коэффициента запаса прочности

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 Свойства термопластов и их влияние на процессы переработки	Лек	1.1. Основные задачи переработки пластических масс:	1	2		2	Устный опрос (собеседование)
	Ср			20			
	Лек Лаб. Ср	1.2 Свойства полимеров. Оценка эффективности применения пластмасс	1	1 2 20			Устный опрос (собеседование) Отчет по лаб. работе
	Лек Пр. Ср	1.3. Этапы работ по применению пластмассы для изготовления изделий	1	1 2 20		2	Устный опрос (собеседование)
	Лек Пр. Ср	1.4. Методические основы выбора полимеров.	1	2 4 20		2	Устный опрос (собеседование)
Тема 2 Классификация пластмасс	Лек Пр. Ср	1.5 Свойства пластмасс. - физические состояния; - технологические свойства; - эксплуатационные свойства	1	2 4 20			Устный опрос (собеседование) Отчет по лаб. работе
		3.1 Классификация по эксплуатационному назначению. 3.2 Классификация по направлению применения и по совокупности параметров эксплуатационных свойств	1	2 4 20		2	Устный опрос (собеседование)
Тема 3 Базовые марки пластмасс. Назначение и	Лек Пр. Ср	4.1 Выбор базовых марок пластмасс для литья под давлением	1	2 2 10		2	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)
эффективность применения	Лек Пр. Ср	4.2 Марки пластмасс с улучшенными технологическими свойствами	1	1 2 20			Устный опрос (собеседование)
Тема 4 Технологии получения полимерных композиционных материалов	Лек Лаб.	5.1 Принципы создания полимерных композиционных материалов	1	1 2			Устный опрос (собеседование) Отчет по лаб. работе
	Пр. Ср	5.2 Технология получения полимерных композиционных материалов 5.3 Основные критерии выбора пластмасс. Выбор пластмасс от назначения изделия	1	2 2 20			Устный опрос (собеседование)
	ПА		1	0,35			
Подготовка к экзамену	Ср		1	42			
Контроль				36,65			
Итого:				288			

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
1	ПК-3	Вопросы к экзамену № 1-29 Отчеты по лабораторным работам Собеседование

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

7.2.1. Задания для практических занятий (текущий контроль)

(наименование оценочного средства)

1 Получение полимерного композита из вторичных термопластов с различными видами дисперсного наполнителя методом экструзии

2 Компаундирование древесно-полимерных композиций модифицирующими добавками

3 Методы расчета прочностных свойств полимерных композитов в зависимости от состава и свойств исходных компонентов

4 Изучение влияния технологических параметров литья под давлением на свойства полимерного композита

5 Компаундирование древесно-полимерных композиций модифицирующими до4
Определение реологических и физико-механических свойств ДПК.

Перечень вопросов для опроса по практическим занятиям (текущий контроль)

1 Приведите формулы для расчета усадочных напряжений при охлаждении композиционных материалов.

2 Рассчитайте температуру разрушения композита известной рецептуры в заданных условиях (работа по вариантам).

3 Рассчитайте материальный баланс расход сырья и химикатов для получения 1 т готового композиционного материала.

4 Перечислите преимущества и недостатки волокнистых наполнителей.

5 Рассчитайте расход дисперсного наполнителя (работа по вариантам) для изготовления 1 т композиционного материала.

6 Как влияет ориентация волокон на свойства древесно-полимерных композитов?

Критерии оценки

- оценка «защищено» выставляется студенту, если студент выполнил работу и полно и правильно отвечает на вопросы преподавателя.

- оценка «не защищено» выставляется студенту, если студент не выполнил практическую работу.

7.2.2. Темы для собеседования

(наименование оценочного средства)

Вопросы для проработки

1. При какой температуре химическая связь разрывается? Как это связано с тепловой энергией?

2. По каким качественным величинам можно судить о термостойкости полимеров?

3. Какие химические связи в макромолекуле разрушаются в первую очередь? Приведите примеры слабых связей в молекулах полимеров.

4. Приведите классификацию процессов старения полимеров по характеру вызывающих его причин.
5. Приведите принятую классификацию механизмов структурирования.
6. Как теплота полимеризации связана со склонностью полимера к термическому распаду по механизму деполимеризации?
7. Могут ли заместители влиять на термостабильность карбоцепного полимера? Если да, то как.
8. Приведите примеры реакций термодеградациии, связанные с превращением заместителей.
9. Назовите причины ослабления связей, приводящие к деструкции основной цепи.
10. Чем вызваны различия процессов термодеструкции ПММА и ПМА?
11. Что понимают под термином "фотодеструкция" макромолекул? Что ее вызывает?
12. В чем заключается основной закон фотохимии (закон Гротгуса-Дрейпера)?
13. Какие фотофизические и фотохимические процессы протекают в полимерах под воздействием света?
14. В чем заключается физический смысл закона Эйнштейна?
15. Что такое квантовый выход фотодеструкции полимеров?
16. Опишите структуру электронно-возбужденного состояния и процессы, протекающие в этих состояниях.
17. Укажите пути практического использования фотохимических реакций полимеров.
18. Какие виды излучения высоких энергий вызывают химические превращения полимеров?
19. Почему при облучении появляются возможности для процессов структурирования (деструкции)?
20. Какие химические процессы в полимерах наблюдаются при действии на них ионизирующих излучений?
21. К каким изменениям свойств полимеров приводит сшивание?
22. Для каких условий характерно протекание химических реакций в полимерах в после механических напряжений? В чем заключается природа этого явления?
23. Какие химические реакции протекают при механодеструкции полимеров?
24. Каковы общие закономерности, характерные для механохимических процессов?
25. Приведите классификацию механических процессов по направленности превращений полимеров, предлагаемую Н.К. Барамбоймом.
26. Чем обусловлено разнообразие механохимических эффектов в полимерах?
27. Назовите типы физически-агрессивных сред.
28. Какова растворимость газов в полимерах?
29. Каково воздействие физически-агрессивных сред на прочностные свойства полимеров?
30. Рассмотрите механизм сорбционно-диффузионного процесса.
31. Покажите действие воды на полимеры на примере.
32. В чем суть использования специальных обработок.
33. Как изменение химической структуры влияет на стабилизацию полимеров?

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» за собеседование выставляется студенту, если он дал полный ответ на вопросы по изученному разделу, показал глубокое и полное знание и понимание всего объема изученного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.
- оценка «не зачтено» за собеседование выставляется студенту, если он не смог дать ответы на вопросы по изученному разделу, отсутствие знания и понимания всего объема изученного материала.

7.2.3. Перечень вопросов для опроса по лабораторным занятиям (текущий контроль), требования к оформлению и критерии оценки
(наименование оценочного средства)

- 1 Перечислите физико-механические свойства полимерных композитов, которые определяются в соответствии с ГОСТ.
- 2 Расскажите ход работы при определении прочности при статическом изгибе.
- 3 В каком случае для полимера необходимо определение показателя прочности при разрыве?
- 4 Перечислите последовательность операций подготовки образцов полимерного материала для испытаний.
- 5 Какие бывают виды образцов для испытаний по ГОСТ.
- 6 Расскажите ход работы при определении показателя модуля упругости.
- 7 Расскажите ход работы при определении относительного удлинения. В каких единицах измерения определяется данный показатель?

Требования к оформлению лабораторных работ:

Отчет (или протокол) по лабораторной работе оформляется на листах белой бумаги формата А4 (210х295 мм). Текст и рисунки размещаются с одной стороны листа. 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.

Отчет оформляется в рукописном или машинописном (рекомендуется) варианте, сшивается в скоросшивателе или переплетается.

Процедура оценивания лабораторной работы.

При приеме лабораторной работы оценивается: полнота выполнения опытов и экспериментов, полнота оформления отчета и достоверность полученных результатов, способность студента проводить анализ полученных результатов и делать выводы, степень понимания и владения материалом.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- при выполнении и оформлении лабораторных работ продемонстрировано владение методиками измерения, контроля и экспериментальных исследований при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий, умение использовать технические средства, планировать и реализовывать исследования и разработку технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий, а также владение методами моделирования при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделаны выводы;
- получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:

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

- или опыты, измерения, вычисления, наблюдения выполнены неправильно;
- при выполнении и оформлении лабораторных работ не продемонстрировано владение методиками измерения, контроля и экспериментальных исследований при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий, умение использовать технические средства, планировать и реализовывать исследования и разработку технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий, а также владение методами моделирования при разработке новых технологических процессов производства, обработки материалов и нанесения покрытий.;
- не получены ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____ 1 ____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Общие представления о старении полимеров. Факторы и виды старения
2.	Приведите принятую классификацию механизмов деструкции
3.	Дисперсные наполнители (характеристика и свойства)
4.	Волокнистые наполнители (характеристика и свойства)
5.	Влияние наполнителей на физико-механические свойства полимерных композиционных материалов
6.	Добавки для создания полимерных композиционных материалов
7.	Компатибилизаторы: свойства и назначения
8.	Аппреты: свойства и назначение
9.	Пластификаторы: свойства и назначение
10.	Влияние ориентации волокнистого наполнителя на физико-механические свойства полимерных композиционных материалов
11.	Получение полимерного композита из вторичных термопластов с различными видами дисперсного наполнителя методом экструзии
12.	Компаундирование древесно-полимерных композиций модифицирующими добавками
13.	Методы расчета прочностных свойств полимерных композитов в зависимости от состава и свойств исходных компонентов
14.	Перечислите физико-механические свойства полимерных композитов, которые определяются в соответствии с ГОСТ.
15.	В каком случае для полимера необходимо определение показателя прочности при разрыве?
16.	Перечислите последовательность операций подготовки образцов полимерного материала для испытаний.
17.	Какие бывают виды образцов для испытаний по ГОСТ.
18.	Защита полимеров от старения. Добавление стабилизаторов
19.	Добавление антиоксидантов
20.	Использование специальных обработок
21.	Изменение химической структуры
22.	Классификация процессов старения полимеров по характеру вызывающих его причин.
23.	Классификация механизмов структурирования. В чем суть структурирования
24.	Механизмы радиационного старения полимеров и их отличие от старения под действием УФ-облучения.
25.	Механизм "эффектом губки" Чем объясняется высокая стойкость бутадиен-стирольных сополимеров к действию излучения
26.	Влияние изменения химической структуры полимера на их стабилизацию
27.	Роль антиоксидантов в стабилизации старения полимеров
28.	Типы физически-агрессивных сред и их влияние на полимеры
29.	Химические реакции протекают при механодеструкции полимеров

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Экзамен	«отлично»	<p>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.</p> <p>Не ставится 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.</p>
		«хорошо»	<p>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.</p> <p>не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.</p>
		«удовлетворительно»	<p>выставляется студенту, который владеет материалом в пределах программы курса, знает основные понятия и категории, обладает достаточными знаниями для</p>

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			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.	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: https://e.lanbook.com/book/405206 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	2024	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405206 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2.	Ю. Н. Малахова, Т. Е. Григорьев, С. Н. Чвалун	Физико-химия полимеров : учебное пособие / Ю. Н. Малахова, Т. Е. Григорьев, С. Н. Чвалун. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265595 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2022	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/265595 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3.	В. Н. Кулезнев, В. А.	Химия и физика полимеров : учебное	учебное пособие	2022	Лань : электронно-

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Шершнева	пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114- 1779-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211685 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.			библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/ book/211685 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4.	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: https://e.lanbook.com/book/318938 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	2022	Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/ book/318938 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5.	Е. В. Калугина, А. Н. Ковалева	Инструментальные методы исследования полимерных композиционных материалов : учебно-методическое пособие / Е. В. Калугина, А. Н. Ковалева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 73 с. — ISBN 978-5- 7339-2330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448982 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим	учебно- методическое пособие	2024	

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		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.	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. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2024. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/442979 (дата обращения: 26.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	2024	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/442979 (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. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа : scopus.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000— . — Режим доступа : elibrary.ru. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа : link.springer.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа : sciencedirect.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. — Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018— . — Режим доступа : cambridge.org. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. — Москва : НЭИКОH, 2002— . — Режим доступа : 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, столы ученические двухместные, стулья, доска аудиторная (меловая, трехстворчатая), столы лабораторные, микроскопы металлографические.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
5	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.