

Автономное образовательное учреждение  
высшего образования Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Утверждаю  
Проректор по образовательной  
деятельности и цифровой  
трансформации  
Е.В. Карпичев  
«26» декабря 2024 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Направление подготовки:  
**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы  
«Технология и организация производства»

Форма обучения  
очная

Гатчина  
2024

Рабочая программа по дисциплине «Материаловедение» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профиль) образовательной программы «Технология и организация производства»

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик: преподаватель Бадмаева Е.С., Шакута И.И., Мацерушка А.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры педагогики, социальной работы и гуманитарных дисциплин «30» октября 2024 г. Протокол №2.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  / Талалай Г.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля) ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....	33
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	33
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	70
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	71
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	73
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	74
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	74

## 1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)

Курс «*Материаловедение*» занимает важное место при подготовке бакалавров по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Это связано с тем, что дисциплина «Материаловедение» включена в структуру образовательной программы и относится к обязательным дисциплинам и входит в предметно-методический модуль (профиль: Технология и организация производства). Она осваивается на 1 курсе, в 1 и 2 семестрах. Изучение дисциплины «Материаловедение» — основа для прохождения студентами педагогической практики и подготовки к государственной итоговой аттестации. Параллельно с дисциплиной «*Материаловедение*» обучающиеся изучают такие дисциплины учебного плана, как История профессионального образования, Черчение, Физика. Также дисциплина является теоретической базой для дисциплин предметно-методических модулей: «Технология и организация производства», и «Организация производства».

Целью освоения дисциплины «*Материаловедение*» является:

- формирование систематических знаний о современных конструкционных материалах, их месте и роли в современном производстве;
- расширение и углубление понятий материаловедения и конструкционных материалов;
- развитие способности использовать естественнонаучные и математические знания;
- формирование опыта использования конструкционных материалов в ходе решения практических задач.

Рабочая программа учебной дисциплины направлена на воспитание и приобретение обучающимися теоретических знаний, необходимых для успешного освоения иных учебных дисциплин, составляющих профессиональный цикл основной образовательной программы.

*Задачами освоения дисциплины являются:* изучить основные правила организации рационального труда, техники безопасности, основные виды металлических и неметаллических материалов, их химические, физико-механические и технологические свойства, основные способы получения материалов, назначение и конструкцию оборудования, приспособлений и инструментов, а также приёмы выполняемых работ при наиболее распространённых видах ручной и механической обработки конструкционных материалов в учебных мастерских.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующей компетенции (следующих компетенций):

Компетенция (и)	Индикатор (ы)
ПК-2 Способен использовать в профессиональной деятельности знания основных положений и концепций в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.	ПК-2.1 Знает особенности основных положений и концепций в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.
	ПК-2.2 Умеет толковать основные положения и концепции в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.
	ПК-2.3 Владеет навыками передачи общего содержания положений и концепций в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Материаловедение» является дисциплиной обязательной части для подготовки студентов по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
ПК-2	-	Теоретическая механика, Черчение, Физика.	Инженерная графика, Практикум по обработке пищевых продуктов, Основы робототехники, Основы электротехники, Практикум по обработке текстильных материалов, Практикум по обработке конструкционных материалов, Теория и методика обучения робототехнике, Основы технического творчества, Основы технического предпринимательства, Основы мехатроники, Теория и методика обучения технологии, Технологии современного производства, Предметно-методический модуль (профиль: Организация производства), Методы производственного обучения, Компьютерная графика, Образовательная робототехника, Основы арт-дизайна кулинарной и кондитерской продукции, Основы программирования, Основы автоматики и электроники, Scratch-программирование, Технологии лазерной обработки материалов, Прототипирование и макетирование,

			<p>Программирование на языке C++,</p> <p>Программирование на языке Python,</p> <p>Художественная обработка материалов,</p> <p>Декоративная отделка материалов,</p> <p>Современные технологии художественной обработки материалов,</p> <p>Современные технологии декоративной отделки материалов,</p> <p>Производственная практика (педагогическая практика),</p> <p>Производственная практика (преддипломная практика),</p> <p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена,</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.</p>
--	--	--	--

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины «*Материаловедение*» составляет 6 зачетных единицы или 216 академических часа.

Курс / семестр		1 курс / 1 семестр	1 курс / 2 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		108 / 3	108 / 3	216 / 6
Контактная работа	Лекции	16	16	32
	Практические занятия	16	32	48
Самостоятельная работа		49	33	82
Вид промежуточной аттестации	Экзамен в 1 и 2 семестрах	27	27	54



**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раз- дела дисциплины (тема)	Трудоемкость					Содержание
		Всего	Контактная работа <sup>1</sup>			СРС	
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1 семестр							
1.	Раздел 1. Тема 1.1. <b>Введение. Классификация материалов.</b> Тема 1.2. <b>Основные свойства материа- лов.</b>	12	2	2	-	8	<i>Лекция:</i> <b>Тема 1.1. Введение.</b> Предмет, задачи, содержание курса и его связь с дру- гими дисциплинами. Краткий исторический обзор применения человеком материалов и развития науки о материалах. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения. <b>Классификация материалов.</b> Твердое состояние вещества. Чистые эле- менты и соединения. Металлы и неметаллы. Понятие о металлическом со- стоянии вещества. Черные и цветные металлы. Классификация цветных ме- таллов. Кристаллические и аморфные материалы. Неорганические и органи- ческие материалы. <b>Тема 1.2. Основные свойства материалов.</b> Основные физические свойства материалов (тепловые, электрические, магнитные и др.). Химические свой- ства материалов. Понятие о коррозии и методах борьбы с ней. Технологи- ческие свойства материалов (жидкость, текучесть, деформируемость, сварива- емость и др.). Механические свойства материалов (прочность, пластичность, твердость, вязкость). Основные виды механических испытаний материалов. <i>Практическое занятие:</i> Объемы производства современных материалов в РФ и за рубежом. Твердое состояние вещества. Металлические материалы и их классификация. Неметаллические материалы и их классификация. Изу- чить основные физические свойства материалов (тепловые, электрические,

<sup>1</sup> Л. – лекция. ПЗ – практическое занятие. ЛЗ – лабораторное занятие. СРС – самостоятельная работа студента

						<p>магнитные и др.). Изучить химические свойства материалов. Изучить понятие о коррозии и методах борьбы с ней. Изучить технологические свойства материалов (жидкотекучесть, деформируемость, свариваемость и др.). Изучить механические свойства материалов (прочность, пластичность, твердость, вязкость). Изучить основные виды механических испытаний материалов.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i></p> <p><b>Введение в материаловедение</b></p> <p><b>Материаловедение</b> — наука, изучающая:          состав материалов;          структуру (на атомном, кристаллическом, макроскопическом уровнях);          свойства (физические, химические, механические, технологические);          поведение материалов при различных воздействиях (тепловых, электрических, механических и т.д.);          связь между составом, структурой и свойствами;          методы изменения свойств материалов.</p> <p><b>Цель дисциплины:</b> сформировать компетенции для анализа свойств материалов и выбора технологий их обработки.</p> <p><b>Классификация материалов</b></p> <p>Материалы делятся на:</p> <p><b>По происхождению:</b>          природные (древесина, камень);          искусственные (керамика, стекло);          синтетические (полимеры, композиты).</p> <p><b>По структуре:</b>          кристаллические;          аморфные.</p> <p><b>По назначению:</b>          конструкционные (для изготовления деталей и конструкций);          электротехнические (проводники, диэлектрики, полупроводники);          инструментальные (для режущего и измерительного инструмента);          специальные (жаропрочные, коррозионностойкие и т.д.).</p>
--	--	--	--	--	--	--

							<p><b>По химическому составу:</b> металлы и сплавы; неметаллические материалы (полимеры, керамика, резина); композиционные материалы.</p>
2.	<p>Тема 1.3. <b>Строение металлических материалов.</b> Тема 1.4. <b>Диаграммы состояния двойных сплавов.</b></p>	16	4	4	-	8	<p><i>Лекция:</i>  <b>Тема 1.3. Строение металлических материалов.</b> Строение жидкого металла. Затвердевание и кристаллизация. Кривые охлаждения. Перегрев и переохлаждение материала. Термодинамика кристаллизации. Свободная энергия и энтропия системы. Механизм кристаллизации по Д.К. Чернову. Кинетика кристаллизации. Кристаллизация в реальных условиях. Строение металлического слитка. Кристаллическая решетка. Анизотропия и аллотропия кристаллических материалов. Дефекты кристаллического строения и их роль в протекании диффузии, пластической деформации и других процессов в материалах. Условия образования при затвердевании механических смесей, твердых растворов и химических соединений. Основные методы изучения строения металлических сплавов.  <b>Тема 1.4. Диаграммы состояния двойных сплавов.</b> Понятие о диаграммах состояния двойных сплавов. Методы построения диаграмм состояния. Основные виды диаграмм состояния. Связь диаграмм состояния и свойств сплавов. Диаграмма состояния железо - углерод. Фазы в системе железо- углерод. Феррит. Аустенит. Цементит. Понятие о структурной составляющей сплава. Перлит. Ледебурит. Стальная область диаграммы состояния железо-углерод. Изучить понятия о диаграммах состояния двойных сплавов. Изучить методы построения диаграмм состояния. Изучить основные виды диаграмм состояния. Связь диаграмм состояния и свойств сплавов. Диаграмма состояния железо - углерод. Изучить фазы в системе железо- углерод. Феррит. Аустенит. Цементит. Изучить понятие о структурной составляющей сплава. Перлит. Ледебурит. Стальная область диаграммы состояния железо-углерод.  <i>Практическое занятие:</i> Изучить строение жидкого металла. Затвердевание и кристаллизация. Изучить кривые охлаждения. Перегрев и переохлаждение материала. Изучить термодинамика кристаллизации. Изучить свободная энергия и энтропия системы. Изучить механизм кристаллизации по Д.К.</p>

						<p>Чернову. Изучить кинетика кристаллизации. Кристаллизация в реальных условиях. Изучить строение металлического слитка. Кристаллическая решетка. Изучить анизотропия и аллотропия кристаллических материалов. Изучить дефекты кристаллического строения и их роль в протекании диффузии, пластической деформации и других процессов в материалах. Изучить условия образования при затвердевании механических смесей, твердых растворов и химических соединений. Изучить основные методы изучения строения металлических сплавов.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i></p> <p><b>Металлы и сплавы:</b></p> <p><b>Металлы</b> — простые вещества с характерными свойствами: металлический блеск; высокая электропроводность и теплопроводность; пластичность; отрицательный температурный коэффициент электропроводности.</p> <p><b>Сплавы</b> — системы из двух или более компонентов, хотя бы один из которых — металл.</p> <p><b>Классификация металлов:</b></p> <p><b>чёрные</b> (железо и его сплавы — стали и чугуны);</p> <p><b>цветные</b> (алюминий, медь, титан, цинк и др.).</p> <p><b>Железоуглеродистые сплавы:</b></p> <p><b>стали</b> — содержание углерода до 2,14%;</p> <p><b>чугуны</b> — содержание углерода более 2,14%.</p> <p><b>Свойства материалов:</b></p> <p><b>Механические свойства:</b></p> <p>прочность (способность сопротивляться разрушению);</p> <p>твёрдость (способность сопротивляться внедрению другого тела);</p> <p>пластичность (способность изменять форму без разрушения);</p> <p>упругость (способность восстанавливать форму после снятия нагрузки);</p> <p>вязкость (способность поглощать энергию при ударных нагрузках).</p> <p><b>Физические свойства:</b></p> <p>плотность;</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>температура плавления; теплопроводность; электропроводность; магнитные свойства. <b>Химические свойства:</b> коррозионная стойкость; жаростойкость (сопротивление окислению при высоких температурах); химическая инертность. <b>Технологические свойства:</b> литейные свойства; свариваемость; обрабатываемость резанием; ковкость; прокаливаемость. <b>Эксплуатационные свойства:</b> износостойкость; жаропрочность (способность сохранять свойства при высоких температурах); хладостойкость (способность сохранять пластичность при низких температурах).</p>
3.	Тема 1.5. Термическая обработка металлов и сплавов.	12	2	2	-	8 <p><i>Лекция: Тема 1.5. Термическая обработка металлов и сплавов.</i> Цели термической обработки. Параметры термической обработки. Основные виды термической обработки. Отжиг первого и второго рода. Нормализация. Гомогенизация. Закалка и отпуск стали. Мартенситное превращение. Виды отпуска. Химико - термическая обработка материалов. Цементация. Азотирование. Диффузионная металлизация. Термо - механическая обработка. Оборудование термических цехов.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Изучить цели термической обработки. Параметры термической обработки. Основные виды термической обработки. Изучить отжиг первого и второго рода. Изучить нормализация. Гомогенизация. Изучить закалка и отпуск стали. Мартенситное превращение. Изучить виды от-</p>

						<p>пуска. Химико – термическая обработка материалов. Цементация. Азотирование. Диффузионная металлизация. Термо - механическая обработка. Изучить оборудование термических цехов.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i></p> <p><b>Структура материалов:</b></p> <p><b>Уровни структуры:</b></p> <p>Атомный (расположение атомов и тип связи).</p> <p>Кристаллический (тип кристаллической решётки: ОЦК, ГЦК, ГПУ и др.).</p> <p>Микроструктура (зёрна, фазы, дефекты).</p> <p>Макроструктура (видимые невооружённым глазом особенности).</p> <p><b>Дефекты кристаллической решётки:</b></p> <p>точечные (вакансии, междоузельные атомы);</p> <p>линейные (дислокации);</p> <p>поверхностные (границы зёрен);</p> <p>объёмные (поры, трещины).</p> <p><b>Методы обработки материалов:</b></p> <p><b>Термическая обработка:</b></p> <p>отжиг (снижение внутренних напряжений);</p> <p>закалка (повышение твёрдости);</p> <p>отпуск (снижение хрупкости после закалки);</p> <p>нормализация (улучшение структуры).</p> <p><b>Механическая обработка:</b></p> <p>резание (точение, фрезерование, сверление);</p> <p>давление (ковка, штамповка, прокатка).</p> <p><b>Специальные методы:</b></p> <p>электроэрозионная обработка;</p> <p>лазерная обработка;</p> <p>плазменная обработка.</p>
--	--	--	--	--	--	--

4.	<p>Тема 1.6. <b>Сплавы на железной основе. Сплавы на основе цветных металлов.</b></p> <p>Тема 1.7. <b>Неметаллические материалы.</b></p>	12	2	2	-	8	<p><i>Лекция: Тема 1.6. Сплавы на железной основе.</i> Железо и его основные физико-химические свойства. Классификация сталей и чугунов. Примеси и добавочные элементы в сталях и чугунах. Углеродистые и легированные стали. Маркировка сталей. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей. Конструкционные и инструментальные стали, их маркировка и классификация. Стали с особыми физическими свойствами. Основные виды чугунов. Области применения сталей и чугунов. Понятие о порошковых и композиционных материалах с металлической матрицей.</p> <p><b>Тема 1.6. Продолжение. Сплавы на основе цветных металлов.</b> Алюминий и его основные физико-химические свойства. Принципы легирования, классификация, маркировка и применение алюминиевых сплавов. Основные области применения деформируемых и литейных алюминиевых сплавов. Медь и ее основные физико-химические свойства. Принципы легирования, классификация, маркировка и применение медных сплавов. Бронзы и латуни. Основные области применения деформируемых и литейных медных сплавов. Титан и его основные физико-химические свойства. Принципы легирования, классификация, маркировка и применение титановых сплавов. Основные виды тугоплавких и антифрикционных сплавов и их применение.</p> <p><b>Тема 1.7. Неметаллические материалы.</b> Общие сведения о неметаллических материалах. Полимеры и их классификация, виды пластмасс и их применение. Силикатные материалы. Стекла и керамика. Ситаллы и керметы. Основные виды резин. Основные виды и свойства древесины и древесных материалов.</p> <p><i>Практическое занятие: Сплавы на железной основе.</i> Изучить железо и его основные физико-химические свойства. Изучить классификацию сталей и чугунов. Примеси и добавочные элементы в сталях и чугунах. Изучить углеродистые и легированные стали. Маркировка сталей. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей. Изучить конструкционные и инструментальные стали, их маркировка и классификация. Изучить стали с особыми физическими свойствами. Основные виды чугунов. Изучить области применения сталей и чугунов. Изучить понятие о порошковых и композиционных материалах с металлической матрицей.</p>
----	--	----	---	---	---	---	--

						<p><b>Сплавы на основе цветных металлов.</b> Изучить алюминий и его основные физико-химические свойства. Изучить принципы легирования, классификация, маркировка и применение алюминиевых сплавов. Изучить основные области применения деформируемых и литейных алюминиевых сплавов. Изучить медь и ее основные физико-химические свойства. Изучить принципы легирования, классификация, маркировка и применение медных сплавов. Бронзы и латуни. Изучить основные области применения деформируемых и литейных медных сплавов. Изучить титан и его основные физико-химические свойства. Изучить принципы легирования, классификация, маркировка и применение титановых сплавов. Изучить основные виды тугоплавких и антифрикционных сплавов и их применение.</p> <p><b>Неметаллические материалы.</b> Изучить общие сведения о неметаллических материалах. Изучить полимеры и их классификация, виды пластмасс и их применение. Изучить силикатные материалы. Стекла и керамика. Ситаллы и керметы. Изучить основные виды резин. Изучить основные виды и свойства древесины и древесных материалов.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i></p> <p><b>Современные материалы:</b> <b>Композиционные материалы</b> — сочетание матрицы и наполнителя: полимерные композиты (углепластики, стеклопластики); металлические композиты; керамические композиты.</p> <p><b>Полимерные материалы:</b> термопласты (полиэтилен, полипропилен); реактопласты (эпоксидные смолы); эластомеры (резины).</p> <p><b>Наноматериалы</b> — материалы с размерами структурных элементов менее 100 нм: нанопорошки; углеродные нанотрубки; графен.</p>
--	--	--	--	--	--	---



							<p><b>Керамические материалы</b> — неорганические соединения с высокой твёрдостью и термостойкостью.</p> <p><b>Соединения материалов:</b></p> <p>Методы получения неразъёмных соединений:</p> <p>сварка (дуговая, контактная, лазерная);</p> <p>пайка (мягкими и твёрдыми припоями);</p> <p>склеивание (с использованием синтетических клеев).</p> <p><b>Стандартизация и контроль качества:</b></p> <p><b>Стандартизация</b> обеспечивает:</p> <p>единые требования к материалам;</p> <p>взаимозаменяемость деталей;</p> <p>контроль качества.</p> <p><b>Методы контроля:</b></p> <p>неразрушающий контроль (ультразвуковой, магнитный, радиационный);</p> <p>разрушающий контроль (механические испытания, химический анализ).</p>
5.	<p>Раздел 2. Основы технологии производства товаров.</p> <p>Тема 2.1. Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов.</p>	12	2	2	-	8	<p><i>Лекция: Тема 2.1. Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов.</i> Изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов. Первичная и тепловая обработка плодов, овощей, круп, бобовых и макаронных изделий. Изменение вкуса и аромата пищевых продуктов при технологической обработке. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции. Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов. Пищевая, биологическая и физиологическая ценность продукта. Определение энергетической ценности продукта. Расчет энергетической ценности. Как на характеристики продовольственных товаров влияют такие показатели как доброкачественность и органолептические свойства продуктов. Роль воды в процессе обмена веществ и её влияние на пищевую ценность</p>

							<p>продуктов. Как влияет содержание воды в продукте на качество и его сохранность. Зольность продукта и как она влияет на качество. Какую роль в питании играют сахара, крахмал, клетчатка. От чего зависит усвояемость и питательная ценность жиров и белков. В каких по происхождению продуктах содержится больше водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Витамины. Ферменты. От чего зависит цвет, вкус, аромат пищевых продуктов. Основные потребительские свойства пищевых продуктов. Пищевая ценность пищевых продуктов. Калорийность продуктов.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> Состав, структура, строение и свойства продовольственных и непродовольственных товаров. Строение твердых кристаллических материалов. Основные понятия технологии производства товаров и структура технологических процессов.</p>
6.	Тема 2.2. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции.	17	4	4	-	9	<p><i>Лекция: Тема 2.2. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции.</i> Изменение вкуса и аромата пищевых продуктов при технологической обработке.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов. Основные понятия и определения конструктивных материалов и пищевых продуктов. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> Основные понятия и определения конструктивных материалов и пищевых продуктов. Черные металлы и сплавы на их основе. Цветные металлы и их сплавы. Материалы с особыми магнитными свойствами и материалы с собственными тепловыми свойствами.</p>
Экзамен		27					-
Итого		108	16	16	-	49	-
2 семестр							

7.	Тема 2.3. Технология и организация производства обработки и сборки металлических товаров и коррозия металлов.	10	2	4	-	4	<p><i>Лекция: Тема 2.3. Технология и организация производства обработки и сборки металлических товаров и коррозия металлов.</i></p> <p>Введение в технологию обработки металлов: Основные понятия и определения. Классификация металлических материалов (чёрные и цветные металлы, сплавы). Роль обработки металлов в промышленности.</p> <p>Методы механической обработки металлов: Токарная обработка. Фрезерование. Сверление и растачивание. Шлифование и финишная обработка. Современные методы высокоточной обработки (ЧПУ-станки).</p> <p>Обработка давлением: Прокатка. Ковка. Штамповка (объёмная и листовая). Волочение и прессование.</p> <p>Термическая и химико-термическая обработка: Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Цементация, азотирование, нитроцементация. Влияние термической обработки на структуру и свойства металлов.</p> <p>Сварка и родственные процессы: Виды сварки (дуговая, газовая, контактная, лазерная, плазменная). Подготовка кромок и сборка под сварку. Контроль качества сварных соединений. Пайка и наплавка. Литьё металлов. Технологии литья (в песчаные формы, кокиль, под давлением, по выплавляемым моделям). Литейные сплавы и их особенности. Дефекты литья и способы их устранения. Антикоррозионная подготовка поверхности перед сборкой. Очистка и обезжиривание. Травление и пассивация. Нанесение конверсионных покрытий (фосфатирование, хроматирование).</p> <p>Сборка металлических конструкций: Резьбовые соединения (болты, гайки, шпильки). Заклёпочные соединения. Сварные и клеевые соединения в сборке. Допуски и посадки, обеспечение точности сборки. Контроль качества сборки (визуальный, инструментальный, неразрушающий).</p> <p>Часть 2. Коррозия металлов</p> <p>Общие сведения о коррозии: Определение коррозии и её значение для промышленности. Химическая и электрохимическая коррозия: механизмы и различия. Термодинамика и кинетика коррозионных процессов.</p> <p>1. Виды коррозии</p> <p>По характеру разрушения:</p>
----	---	----	---	---	---	---	---

						<ul style="list-style-type: none"> <li>– сплошная (равномерная и неравномерная);</li> <li>– местная (пятнами, язвами, точечная/питтинговая, подповерхностная).</li> </ul> <p>По механизму:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– межкристаллитная;</li> <li>– транскристаллитная;</li> <li>– коррозия под напряжением (коррозионное растрескивание);</li> <li>– фреттинг-коррозия;</li> <li>– щелевая коррозия;</li> <li>– контактная коррозия.</li> </ul> <p>Особые виды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– атмосферная;</li> <li>– подземная (почвенная);</li> <li>– морская;</li> <li>– биокоррозия.</li> </ul> <p>2. Факторы, влияющие на скорость коррозии</p> <p>Состав и структура металла (чистота, легирование).</p> <p>Параметры среды (рН, температура, влажность, наличие агрессивных ионов — <math>Cl^-</math>, <math>SO_4^{2-}</math> и др.).</p> <p>Механические нагрузки и остаточные напряжения.</p> <p>Микробиологические факторы.</p> <p>3. Коррозионная стойкость материалов</p> <p>Понятие коррозионной стойкости и методы её оценки.</p> <p>Коррозионностойкие сплавы (нержавеющие стали, никелевые, титановые сплавы).</p> <p>Пассивность металлов и условия её возникновения.</p> <p>4. Методы защиты от коррозии</p> <p>Легирование и создание коррозионностойких сплавов.</p> <p>Защитные покрытия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– металлические (цинкование, хромирование, никелирование);</li> <li>– неметаллические (лакокрасочные, полимерные, резиновые);</li> <li>– конверсионные (фосфатные, оксидные, хроматные плёнки).</li> </ul> <p>Электрохимическая защита:</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<ul style="list-style-type: none"> <li>– катодная защита;</li> <li>– протекторная (жертвенная) защита.</li> </ul> <p>Ингибиторы коррозии (органические и неорганические).          Конструкционные методы (исключение застойных зон, дренаж, вентиляция).</p> <p>5. Испытания и мониторинг коррозии          Лабораторные методы оценки коррозионной стойкости (весовой метод, электрохимические измерения).          Полевые испытания и долгосрочный мониторинг.          Неразрушающий контроль коррозионного состояния конструкций.</p> <p>6. Практические примеры и кейсы          Коррозия трубопроводов и методы её предотвращения.          Защита морских сооружений и судов.          Коррозия в химической промышленности и энергетике.          Экономические и экологические аспекты борьбы с коррозией.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Технология и организация производства изготовления изделий из металлических конструкционных материалов. Технология и организация производства обработки и сборки металлических товаров и коррозия металлов.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> Неметаллические конструкционные материалы и наноматериалы. Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов. Изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов. Первичная и тепловая обработка плодов, овощей, круп, бобовых и макаронных изделий.</p>
8.	Тема 2.4. Технология и организация производства изготовления изделий из неметаллических материалов.	18	4	8	-	6 <p><i>Лекция:</i> <b>Тема 2.4. Технология и организация производства изготовления изделий из неметаллических материалов.</b></p> <p><i>Практическое занятие:</i> Технология и организация производства изготовления изделий из неметаллических материалов.</p> <p>1. Введение в технологию неметаллических материалов: Определение и классификация неметаллических материалов (полимеры, пласт-</p>

						<p>массы, резины, композиты, стекло, керамика и др.). Преимущества использования неметаллических материалов: малая плотность, коррозионная стойкость, диэлектрические свойства и т.д. Области применения в промышленности и быту.</p> <p>2. Полимеры: основы и классификация: Понятие полимера, мономера, макромолекулы. Классификация полимеров:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– по происхождению (природные и синтетические);</li> <li>– по способу получения (полимеризационные и поликонденсационные);</li> <li>– по структуре макромолекул (линейные, разветвлённые, сетчатые);</li> <li>– по поведению при нагреве (термопласты и реактопласты).</li> </ul> <p>Физические состояния полимеров (стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее).</p> <p>3. Пластмассы: состав и свойства: Состав пластмасс: полимеры, наполнители, пластификаторы, стабилизаторы, красители, отвердители и др. Свойства термопластов и реактопластов. Основные виды пластмасс (полиэтилен, поливинилхлорид, полиамиды, полистирол и др.) и их характеристики.</p> <p>4. Методы изготовления изделий из пластмасс: Прессование (прямое и литьевое): сущность, оборудование, области применения. Литьё под давлением: схема процесса, преимущества и недостатки. Экструзия: принцип работы экструдера, виды получаемых изделий (трубы, профили, плёнки). Формовка листовых материалов (вакуумная, пневматическая): Технология и организация производства и оборудование. Штамповка: особенности процесса. Сварка пластмасс: виды (нагретым газом, ультразвуковая, трением и др.), схемы. Обработка резанием: особенности и инструменты.</p> <p>5. Резина и резиновые изделия: Состав резиновой смеси: каучук, вулканизаторы (сера), наполнители, ускорители вулканизации и др. Процесс вулканизации: сущность и режимы. Виды резин (мягкие, полутвёрдые, эбонит) и их свойства.</p> <p>Методы изготовления резиновых изделий:</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<ul style="list-style-type: none"> <li>– прессование;</li> <li>– литьё под давлением;</li> <li>– экструзия;</li> <li>– наплаивание на форму.</li> </ul> <p>Технология и организация производства производства резинотканевых изделий (ремни, ленты, рукава, армированные трубы).</p> <p>6. Композиционные материалы: Определение и классификация композитов. Армирующие элементы и матрицы. Методы формования композитов: контактное формование, напыление, пултрузия, намотка. Применение композиционных материалов в промышленности.</p> <p>7. Керамика и стекло: Особенности структуры и свойств керамики и стекла. Технологии производства керамических изделий: формование, сушка, обжиг. Методы обработки стекла: выдувание, прессование, прокатка, флоат-процесс. Специальные виды стекла и керамики (оптическое, термостойкое, конструкционное).</p> <p>8. Порошковые материалы и порошковая металлургия: Виды и свойства неметаллических порошков. Подготовка порошков к формованию: классификация, смешивание, активация.</p> <p>Методы формования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– холодное и горячее прессование;</li> <li>– прокатка;</li> <li>– мундштучное прессование.</li> </ul> <p>Спекание: температурные режимы, длительность, виды печей.</p> <p>Дополнительная обработка изделий: калибрование, термическая и химико-термическая обработка, нанесение покрытий.</p> <p>9. Контроль качества и дефекты: Методы контроля качества изделий из неметаллических материалов. Типичные дефекты при производстве (пузыри, трещины, неравномерная толщина и т.д.) и способы их предупреждения.</p>
--	--	--	--	--	--	--

							<p>10. Экологические и экономические аспекты: Утилизация и переработка неметаллических материалов. Экономическая эффективность замены металлических деталей неметаллическими. Влияние производства на окружающую среду и способы снижения негативного воздействия.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> Изменение вкуса и аромата пищевых продуктов при технологической обработке. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции.</p>
9.	<p>Раздел 3. Общие сведения о строении и получении текстильных материалов.</p> <p>Тема 3.1. Строение и свойства текстильных волокон и нитей.</p> <p>Тема 3.2. Строение материалов. Виды нитей и их структура.</p> <p>Тема 3.3. Ткани.</p> <p>Тема 3.4. Трикотажные полотна. Нетканые полотна. Натуральная и искусственная кожа. Натуральный и искусственный мех. Подготовка материалов к</p>	10	2	4	-	4	<p><i>Лекция: Тема 3.1. Строение и свойства текстильных волокон и нитей.</i> Классификация и свойства текстильных волокон и нитей. Развитие производства текстильных волокон. Основные сведения о строении волокнообразующих полимерах. Основные характеристики свойств волокон и нитей. Строение и свойства натуральных волокон. Получение, строение и свойства химических волокон и нитей.</p> <p><b>Тема 3.2. Строение материалов. Виды нитей и их структура.</b> Классификация и виды текстильных нитей. Мононити. Пряжа аппаратная, кардная, гребенная. Комплексные нити. Пленочные нити. Комбинированные нити. Армированные нити. Фасонные нити. Основные характеристики структуры и свойств текстильных нитей.</p> <p><i>Практическое занятие: Тема 3.3. Ткани.</i> Получение тканей. Классификация тканей. Ткацкие переплетения, раппорт, графики переплетения. Ткани главного, мелкоузорчатого, жаккардового и сложного переплетений. Основные характеристики строения и свойств тканей.</p> <p><b>Тема 3.4. Трикотажные полотна. Нетканые полотна. Натуральная и искусственная кожа. Натуральный и искусственный мех.</b></p> <p><b>Трикотажные полотна.</b> Получение трикотажных полотен. Основовязанные и поперечновязанные полотна. Структура трикотажных полотен. Классификация трикотажных полотен. Одинарные и двойные полотна. Трикотажные полотна главного, производного, рисунчатого и комбинированного переплетений. Основные характеристики строения и свойств трикотажных полотен.</p>



	крашению и печатанию. Заключительная отделка.						<p><b>Нетканые полотна.</b> Классификация нетканых полотен. Получение нетканых полотен. Нетканые полотна, полученные механическим, физико-химическим и комбинированным способами. Строение нетканых полотен. Основные характеристики структуры и свойств нетканых полотен.</p> <p><b>Натуральная и искусственная кожа.</b> Сырье для натуральной кожи, ассортимент натуральных кож. Свойства и строение натуральной кожи. Выделка кожи. Получение искусственных кож. Виды основ и полимеров. Искусственные и синтетические кожи, их строение и свойства.</p> <p><b>Натуральный и искусственный мех.</b> Классификация пушно-мехового сырья. Пластина, меховой полуфабрикат. Характеристики и факторы, влияющие на изменчивость пушно-мехового сырья. Характеристики и свойства пушно-мехового полуфабриката. Классификация и получение искусственного меха. Характеристики, строение и свойства искусственного меха, его применение.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> <b>Подготовка материалов к крашению и печатанию. Заключительная отделка.</b> Подготовительные операции для хлопчатобумажных, льняных, шерстяных, шелковых тканей. Опаливание, расщиповка, отваривание, беление, мерсеризация, ворсование, промывка, заваривание, валка, карбонизация, стабилизация текстильных полотен. Процесс крашения. Виды красителей. Прямые, кислотные, активные, катионные, кубовые, сернистые, дисперсные красители, азокрасители, черный анилин. Процесс печатания, виды печатания. Вытравная, резервная, аэрографная печать, шелкография и др. Отделочные операции для хлопчатобумажных, льняных, шерстяных, шелковых тканей. Аппретирование, ширение, каландрирование, стрижка, прессование, специальная отделка.</p>
10.	Тема 3.5. Механические и геометрические свойства текстильных материалов.	12	2	4	-	6	<p><i>Лекция:</i> <b>Тема 3.5. Механические и геометрические свойства текстильных материалов.</b></p> <p><b>Геометрические свойства, линейная и поверхностная плотности материалов:</b> толщина, ширина, длина текстильных материалов. Понятия, методы измерения. Расчет линейной и поверхностной плотностей текстильных материалов. Влияние геометрических характеристик материалов на их механические и физические свойства.</p>

	<p>Тема 3.6. <b>Физические свойства текстильных материалов.</b></p>					<p><b>Растяжение:</b> классификация механических свойств текстильных материалов. Характеристики, получаемые при растяжении. Полуцикловые, одноцикловые и многоцикловые разрывные и неразрывные характеристики. Методы оценки, приборы и исследования, проведение измерений разрывных нагрузки и удлинения, раздирающей нагрузки, деформации. Одноосное, двухосное и пространственное растяжение. Прочностные свойства материалов.</p> <p><b>Изгиб:</b> классификация свойств материалов на изгиб. Характеристики, получаемые при изгибе. Жесткость при изгибе, несминаемость, драпируемость, закручиваемость, выносливость и долговечность. Методы исследования, приборы и проведение измерений характеристик при изгибе.</p> <p><b>Тангенциальное сопротивление (трение):</b> раздвигаемость и осыпаемость тканей. Коэффициент тангенциального сопротивления. Распускаемость трикотажа. Методы исследования, приборы и проведение измерений раздвигаемости и осыпаемости тканей.</p> <p><i>Практическое занятие: Тема 3.6. Физические свойства текстильных материалов.</i></p> <p><b>Поглощение. Гигроскопические свойства:</b> процессы сорбции и десорбции. Поглощение паров и жидкой влаги. Влажность материалов. Смачивание поверхности материалов. Капиллярное впитывание. Характеристики гигроскопических свойств. Влажность, кондиционная влажность. Гигроскопичность, водопоглощаемость, капиллярность, намокаемость. Методы исследования, приборы и проведение измерений гигроскопических свойств.</p> <p><b>Проницаемость:</b> воздухопроницаемость, влагопроницаемость, паропроницаемость. Коэффициент паропроницаемости, относительная паропроницаемость и сопротивление паропроницаемости. Водопроницаемость, водоупорность, пылепроницаемость, пылеемкость. Методы исследования, приборы и проведение измерений характеристик проницаемости текстильных материалов.</p> <p><b>Теплофизические свойства:</b> теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Коэффициент теплопроводности, теплоотдача, тепловое сопротивление.</p>
--	---	--	--	--	--	--

						<p>ние, теплоемкость, удельная теплоемкость, температуропроводность, коэффициент температуропроводности, суммарное тепловое сопротивление. Методы исследования, приборы и проведение измерений характеристик тепловых физических свойств материалов.</p> <p><b>Оптические свойства:</b> цвет, цветовой тон, насыщенность, светлота, белизна, блеск, прозрачность.</p> <p><b>Электризуемость:</b> напряженность электростатического поля. Методы исследования, приборы и проведение измерений характеристик электризуемости.</p> <p><b>Изменение линейных размеров материалов:</b> усадка, притяжка. Линейная, поверхностная и объемная усадка. Механизм изменения размеров материалов. Методы определения изменения и нормирование линейных размеров.</p> <p><b>Износостойкость текстильных материалов:</b> факторы и критерии износа. Механические факторы износа. Многократные деформации, истирание, пиллингуемость. Физико-химические факторы износа. Биологические факторы износа. Комплексный износ текстильных материалов. Действие светопогоды, стирки.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> <b>Механические и геометрические свойства текстильных материалов. Аналитическая идентификационная экспертиза.</b></p>
--	--	--	--	--	--	---

11.	<p>Раздел 4. <b>Материаловедение в робототехнике.</b> Тема 4.1. <b>Введение в материаловедение.</b> <b>Цель, виды материалов применяемых в робототехнике.</b></p>	12	2	4	-	6	<p><i>Лекция:</i> <b>Тема 4.1. Введение в материаловедение. Цель, виды материалов применяемых в робототехнике.</b> <b>Материаловедение для роботов</b> — это область исследований, направленная на создание материалов, которые используются в робототехнике, и изучение их свойств, методов получения и перспектив развития. <b>Цель материаловедения для роботов</b> — разработать материалы, которые определяют производительность, долговечность и возможности применения роботов. От выбора материалов зависят ключевые характеристики готового изделия: прочность конструкции, вес, устойчивость к внешним воздействиям.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> <b>Виды материалов, используемых в робототехнике.</b> В робототехнике используются, например:</p> <p><b>Металлы и сплавы.</b> Например, нержавеющая сталь для создания шестерён, рам и деталей двигателей, алюминий для колёс, подшипников и корпусов.</p> <p><b>Пластмассы и полимеры.</b> Например, АБС-пластик для обеспечения гибкости, прочности и возможности формовки, нейлон для изготовления подвижных компонентов роботов.</p> <p><b>Композитные материалы.</b> Состоят из двух или более компонентов с различными физическими и химическими свойствами. Например, углеволокна, которые обладают высокой прочностью на растяжение и низкой плотностью, подходят для создания каркасов роботов.</p> <p><b>Наноматериалы.</b> Обладают уникальными механическими и электрическими свойствами, что позволяет создавать более лёгкие и прочные конструкции. Например, углеродные нанотрубки и графен могут быть использованы для разработки более чувствительных и быстрых сенсорных систем.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> <b>Материалы, применяемые в робототехнике. Требования к будущему роботу.</b></p> <p>На выбор материала для робота влияют, например, такие факторы:</p> <p><b>Требования к будущему роботу.</b> Необходимо чётко сформулировать условия эксплуатации, предполагаемые нагрузки, требования к мобильности и</p>
-----	---	----	---	---	---	---	--

							<p>энергоэффективности. На основе этих данных можно составить техническое задание с указанием критических параметров материала.</p> <p><b>Технологичность обработки.</b> Современные методы производства, такие как 3D-печать металлом или лазерная резка, требуют от материалов определённых свойств. Хорошая свариваемость, возможность точной механической обработки и формообразования влияют на стоимость и скорость производства роботов.</p> <p><b>Стоимость и доступность материала.</b> Экономически эффективные материалы всегда предпочтительнее. При этом необходимо учитывать технологические особенности обработки выбранного материала, доступность оборудования и квалификацию персонала.</p> <p><b>Долговечность.</b> Долговечность означает устойчивость к износу, коррозии и т. д.. Каждый материал имеет свои преимущества и недостатки, и выбор материала зависит от конкретной задачи и требований к роботу. Для правильного выбора материалов рекомендуется обратиться за консультацией к специалистам в области материаловедения и роботостроения.</p>
12.	4.2. Методы получения. Свойства и перспективы развития материаловедения для робототехники.	19	4	8	-	7	<p><i>Лекция: Тема 4.2. Методы получения. Свойства и перспективы развития материаловедения для робототехники.</i></p> <p>В материаловедении для робототехники используются, например:</p> <p><b>Механические испытания</b> — процесс тестирования материалов на прочность и надёжность.</p> <p><b>Ультразвуковой контроль</b> — метод неразрушающего тестирования, позволяющий обнаружить дефекты в материале.</p> <p><b>3D-печать</b> — Технология и организация производства создания трёхмерных объектов из цифровой модели с помощью аддитивного процесса.</p> <p><b>Роботизированная 3D-печать</b> — печатающая головка устанавливается на многоосевой роботизированный манипулятор, что снимает ограничения по размеру и сложности геометрии изделий.</p> <p><i>Практическое занятие: Перспективы</i></p> <p>Некоторые направления развития материаловедения для робототехники:</p>

						<p><b>Создание метаматериалов</b> — искусственно созданных структур с уникальными свойствами, которых нет в природе. Например, трансформируемые метаматериалы могут менять свою форму под воздействием внешних факторов, что открывает новые возможности для создания адаптивных роботизированных систем.</p> <p><b>Использование графеновых технологий</b> — этот материал обладает исключительной прочностью, высокой теплопроводностью и электропроводностью при минимальной толщине. Например, разрабатываются графеновые сенсоры, способные регистрировать изменения давления с точностью до нанометров.</p> <p><b>Создание искусственных мышц</b> на основе жидких кристаллов и полимерных гидрогелей — эти материалы способны сокращаться и расширяться под воздействием электрического тока или изменения температуры, имитируя работу настоящих мышц.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> 1. Некоторые важные свойства материалов для роботов:</p> <p><b>Прочность конструкции.</b> Роботы часто работают в экстремальных условиях, испытывая значительные механические нагрузки. Материал должен выдерживать как статические, так и динамические воздействия без существенной деформации или разрушения.</p> <p><b>Вес конструкции.</b> Чем легче будет робот, тем меньше энергии потребуется на его перемещение и работу. Особенно это актуально для мобильных роботов и дронов, где каждый лишний грамм может существенно сократить время автономной работы.</p> <p><b>Коррозионная стойкость.</b> Роботы могут эксплуатироваться в различных средах — от чистых лабораторий до агрессивных промышленных помещений или даже космоса. Материал должен сохранять свои свойства при контакте с различными химическими веществами, перепадах температур и влажности.</p> <p><b>Электропроводность.</b> Уровень электропроводности должен соответствовать требованиям конкретного устройства — иногда необходимы токопрово-</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>дящие материалы, а иногда, наоборот, диэлектрические свойства. Эти характеристики особенно важны при проектировании корпусов электронных компонентов и систем охлаждения.</p> <p><b>Гибкость и эластичность.</b> Например, резина способна поглощать вибрации и удары, поэтому она используется в колёсах, ручках и прокладках.</p> <p><i>2. Некоторые материалы, которые часто используются в робототехнике:</i></p> <p><b>Нержавеющая сталь.</b> Отличается долговечностью и подходит для использования в суровых условиях. Из неё изготавливают шестерни, рамы и детали двигателей.</p> <p><b>Алюминий.</b> Обладает небольшим весом, высокой термостойкостью и поддаётся сварке. Из алюминия делают колёса, подшипники и корпуса.</p> <p><b>Титан.</b> Имеет высокую температуру плавления и биологически инертен, обладает коррозионной стойкостью. Однако титан очень дорог и требует специализированного оборудования для сварки и литья.</p> <p><b>Медь, латунь и бронза.</b> Обладают отличной электропроводностью и устойчивостью к коррозии. Медь используют для проводки, а латунь — для механических деталей.</p> <p><b>Ацеталь.</b> Лёгкий пластик, обладающий отличной стабильностью размеров и низким коэффициентом трения. Из него делают корпуса, рамы и кожухи.</p> <p><b>Нейлон.</b> Материал отличается универсальностью благодаря отличной прочности и износостойкости. Его используют для изготовления подвижных компонентов роботов, таких как подшипники и шестерни.</p> <p><b>Полиэтилен.</b> Обладает высокой ударопрочностью и химической инертностью. Гибкий и лёгкий, поэтому из него делают ползуны и втулки.</p> <p><b>Кевлар.</b> Синтетическое волокно, которое обеспечивает защиту и помогает роботам справляться с различными условиями окружающей среды, такими как сильная жара, холод и давление. Кевлар чаще всего используют для покрытия роботизированной руки.</p> <p><b>Стекловолокно и углеродное волокно.</b> Эти материалы чаще всего используют для производства изоляции, структурных панелей и корпусов для роботов.</p>
--	--	--	--	--	--	---

							<b>Резина.</b> Гибкая и эластичная, способна поглощать вибрации и удары, поэтому её используют в колёсах, ручках и прокладках. <i>3. Перспективы развития материаловедения для робототехники.</i>
<b>Экзамен</b>		<b>27</b>					-
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>33</b>	-



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ак. часы	Форма контроля
1.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации	41	Консультация преподавателя, устное собеседование
2.	Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, обработка информации, написание доклада, подготовка к выступлению (дискуссии)	41	Выступление с докладом, презентация, ответы на дискуссионные вопросы
3.	Подготовка к экзамену	49,7	Устное собеседование, тестирование

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1. О.С. Сироткин, Р.О. Сироткин. Основы современного материаловедения, Второе издание, исправленное и дополненное, 2024 г., Издательстве НИЦ ИНФРА-М. В учебнике рассматриваются современные тенденции в материаловедении, фундаментальные положения дисциплины, включая многоуровневую классификацию структур материалов и систему химических связей.
2. Абрамов А.В., Шустов Ю.С., Родичева М.В. Текстильное материаловедение в условиях Индустрии 4.0: цифровые двойники текстильных материалов. Монография. НИЦ ИНФРА-М, 2024 г.
3. Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине «Материаловедение».

## 7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Темы конспекта  
1 семестр

- Тема 1.1. Введение. Классификация материалов.
- Тема 1.2. Основные свойства материалов. Введение в материаловедение. Классификация материалов.
- Тема 1.3. Строение металлических материалов.
- Тема 1.4. Диаграммы состояния двойных сплавов. Металлы и сплавы. Свойства материалов.
- Тема 1.5. Термическая обработка металлов и сплавов. Структура материалов. Методы обработки материалов.
- Тема 1.6. Сплавы на железной основе. Сплавы на основе цветных металлов.
- Тема 1.7. Неметаллические материалы. Современные материалы. Соединения материалов. Стандартизация и контроль качества.

## **2 семестр**

- Тема 2.3. Технология и организация производства обработки и сборки металлических товаров и коррозии металлов. Неметаллические конструкционные материалы и наноматериалы. Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов. Изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов. Первичная и тепловая обработка плодов, овощей, круп, бобовых и макаронных изделий.
- Тема 2.4. Технология и организация производства изготовления изделий из неметаллических материалов. Изменение вкуса и аромата пищевых продуктов при технологической обработке. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции.
- Тема 3.1. Строение и свойства текстильных волокон и нитей.
- Тема 3.2. Строение материалов. Виды нитей и их структура.
- Тема 3.3. Ткани.
- Тема 3.4. Трикотажные полотна. Нетканые полотна. Натуральная и искусственная кожа. Натуральный и искусственный мех. Подготовка материалов к крашению и печатанию.
- Тема 3.5. Механические и геометрические свойства текстильных материалов.
- Тема 3.6. Физические свойства текстильных материалов. Механические и геометрические свойства текстильных материалов. Аналитическая идентификационная экспертиза.
- Тема 4.1. Введение в материаловедение. Цель, виды материалов, применяемых в робототехнике. Материалы, применяемые в робототехнике. Требования к будущему роботу.
- 4.2. Методы получения. Свойства и перспективы развития материаловедения для робототехники. Некоторые важные свойства материалов для роботов. Перспективы развития материаловедения для робототехники.

## **Требования к конспекту**

Написание конспекта представляет собой деятельность студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы.

### **Примерная тематика докладов, рефератов:**

#### **Упаковка и тара**

1. Полимерные материалы в пищевой упаковке: виды, свойства, безопасность.  
Сравнительная характеристика стеклянных и пластиковых контейнеров для хранения пищевых продуктов.
2. Металлическая тара для пищевых продуктов: виды, защитные покрытия, коррозия.
3. Биоразлагаемые упаковочные материалы: современные разработки и перспективы применения.
4. Картонная и бумажная упаковка: барьерные свойства, влагостойкость, экологичность.
5. Многослойные упаковочные материалы (ламинаты): структура, функции слоёв, применение.
6. Влияние упаковки на срок хранения продуктов: барьерные свойства и газопроницаемость.
7. Активные и «умные» упаковки: индикаторы свежести, антимикробные добавки, регулируемая атмосфера.

#### **Материалы для оборудования и посуды**

9. Нержавеющая сталь в пищевой промышленности: марки, коррозионная стойкость, гигиеничность.
10. Материалы для кухонной посуды: алюминий, чугун, керамика, стекло — сравнительный анализ.
11. Антипригарные покрытия: виды (тефлон, керамика, мрамор), безопасность, износостойкость.
12. Полимеры в оборудовании пищевой промышленности: полипропилен, полиэтилен, ПВХ — требования к безопасности.
13. Стекло и стеклокерамика для пищевой посуды: термостойкость, химическая инертность, ударопрочность.
14. Дерево и бамбук в производстве разделочных досок и посуды: гигиеничность, обработка, долговечность.

#### **Пищевые добавки и функциональные материалы**

15. Пищевые сорбенты и фильтры: активированный уголь, цеолиты, ионообменные смолы.
16. Материалы для очистки и фильтрации пищевых жидкостей (вода, соки, масла): мембраны, пористые материалы.
17. Пищевые красители и пигменты: натуральные и синтетические, их взаимодействие с материалами упаковки.

18. Наночастицы в пищевой промышленности: серебро, диоксид титана, их влияние на безопасность продуктов.

#### **Экология и безопасность**

19. Миграция веществ из упаковки в продукты: факторы риска, нормативы, методы контроля.
20. Токсикологическая оценка материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.
21. Переработка и утилизация пищевой упаковки: проблемы и современные решения.
22. Гигиенические требования к материалам в пищевой промышленности (ГОСТ, ТР ТС, FDA).
23. Влияние температуры и времени хранения на миграцию химических веществ из упаковки.

#### **Инновационные и перспективные материалы**

24. Антимикробные покрытия для пищевой упаковки: серебро, хитозан, эфирные масла.
25. «Умные» материалы в пищевой индустрии: датчики температуры, влажности, газочувствительные плёнки.
26. Биополимеры из крахмала, целлюлозы, хитина: свойства и применение в упаковке.
27. Нанокompозиты в пищевой упаковке: улучшение барьерных свойств и механической прочности.
28. 3D-печать пищевых материалов: съедобные полимеры, гидрогели, перспективы технологии.

#### **Традиционные и региональные материалы**

29. Глиняная посуда и её влияние на вкус и сохранность продуктов.
30. Традиционные материалы для хранения продуктов (дерево, лоза, керамика) в разных культурах.
31. Бочки из дуба для выдержки вина и виски: химический состав древесины, экстрактивные вещества.

#### **Волокна и их свойства**

1. Натуральные волокна растительного происхождения: хлопок и лён (получение, строение, свойства, применение в швейном производстве).
2. Натуральные волокна животного происхождения: шерсть и шёлк (особенности, характеристики, сферы использования).
3. Искусственные волокна: вискоза и ацетат (Технология и организация производства, свойства, преимущества и недостатки).
4. Синтетические волокна: капрон, лавсан, спандекс (способы получения, ключевые свойства, роль в современной одежде).
5. Сравнительная характеристика натуральных и синтетических волокон: плюсы и минусы для швейного производства.

6. Инновационные и экологичные волокна (бамбук, лиоцелл, морские водоросли и т.д.): свойства и перспективы применения.

### **Строение и виды текстильных материалов**

7. Основные виды ткацких переплетений и их влияние на свойства тканей.
8. Трикотажные полотна: классификация, виды переплетений, особенности применения в одежде.
9. Нетканые материалы: способы получения, свойства и области применения в швейном деле.
10. Подкладочные материалы: виды, характеристики, критерии выбора для разных типов одежды.
11. Утеплители для одежды: натуральные (пух, шерсть) и синтетические (синтепон, холлофайбер и др.) — сравнение свойств.
12. Фурнитура и прикладные материалы в швейном производстве: виды и назначение.

### **Свойства тканей и их оценка**

13. Механические свойства тканей (прочность, износостойкость, сминаемость, драпируемость): значение при проектировании одежды.
14. Физико-гигиенические свойства тканей (воздухопроницаемость, гигроскопичность, теплозащитные свойства): важность для разных видов одежды.
15. Оптические свойства тканей: цвет, блеск, прозрачность — влияние на дизайн и восприятие изделия.
16. Усадка тканей: причины возникновения, методы определения и способы предотвращения.
17. Пиллинг: причины образования, методы оценки и меры по предотвращению.
18. Осыпаемость и раздвигаемость нитей в тканях: методы определения и способы минимизации.

### **Отделка и обработка тканей**

19. Основные виды отделки тканей: влияние на внешний вид и свойства материала.
20. Крашение и печатание тканей: технологии и их влияние на эксплуатационные характеристики.
21. Специальные виды отделки (водоотталкивающая, огнезащитная, антистатическая): назначение и применение.
22. Экологические аспекты отделки текстильных материалов: безопасные технологии и материалы.

### **Применение материалов в разных типах одежды**

23. Требования к материалам для детской одежды: безопасность, гигиеничность, износостойкость.
24. Материалы для спортивной одежды: функциональные свойства и современные тенденции.

25. Ткани для верхней одежды: критерии выбора в зависимости от сезона и назначения.
26. Материалы для вечерней и нарядной одежды: эстетика и практичность.
27. Ткани для спецодежды: защитные свойства и требования к материалам.
28. Особенности выбора материалов для форменной одежды (военной, медицинской, корпоративной).

#### Современные тенденции и инновации

29. «Умные» текстильные материалы: свойства, технологии и перспективы использования.
30. Экологичное материаловедение: переработка текстиля, биоразлагаемые волокна, «зелёная» химия в отделке.
31. Мембранные ткани в одежде: строение, принцип работы, области применения.
32. Эластичные и стретчевые материалы: особенности работы с ними в швейном производстве.
33. 3D-ткачество и другие инновационные технологии создания текстильных структур.

#### Конструкционные материалы для роботов.

*Темы в этой группе посвящены материалам, из которых изготавливают несущие элементы, корпуса, рамы и подвижные части роботов.*

1. Алюминиевые сплавы в робототехнике: лёгкость и прочность. Рассмотреть марки сплавов (например, Д16, АМг6), их механические свойства, методы обработки и примеры использования в манипуляторах и мобильных платформах.
2. Титановые сплавы: применение в высоконагруженных узлах роботов. Обсудить преимущества титана (BT1-0, BT6) — высокая удельная прочность, коррозионная стойкость — и сферы применения (авиационные и медицинские роботы).
3. Композиционные материалы с полимерной матрицей (углепластики, стеклопластики) в конструкции роботов. Проанализировать, как композиты помогают снизить массу конструкции при сохранении жёсткости (дроны, экзоскелеты).
4. Магниевые сплавы: перспективы для создания сверхлёгких роботов. Изучить их низкую плотность, проблемы с коррозионной стойкостью и способы их решения.
5. Конструкционные стали в робототехнике. Сравнить различные типы сталей (углеродистые, легированные, нержавеющей) для разных узлов робота: от силовых приводов до корпусов.

#### Функциональные материалы

Здесь рассматриваются материалы, которые выполняют не просто несущую, а специфическую функцию — проводят ток, реагируют на поле, меняют форму и т. д.

6. Материалы с эффектом памяти формы (нитинол) в робототехнике. Разобрать принцип работы, привести примеры применения в «мягких» захватах, миниатюрных приводах и медицинских микророботах.
7. Пьезоэлектрические материалы в датчиках и актуаторах роботов. Объяснить, как керамика ( $\text{PbZrTiO}_3$ ) и кристаллы преобразуют механическую энергию в электрическую и наоборот.
8. Магнитострикционные материалы: преобразование магнитной энергии в механическую. Рассмотреть сплавы терфенол-Д и их использование в высокоточных приводах.
9. Электроактивные полимеры (ЭАП) как искусственные мышцы. Изучить принцип действия, сравнить ионные и электронные ЭАП, оценить перспективы для «мягкой» робототехники.
10. Термоэлектрические материалы для энергоснабжения автономных роботов. Обсудить возможность преобразования отработанного тепла в электричество (эффект Зеебека) на примере  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ .

#### **«Умные» и адаптивные материалы**

Эти материалы способны менять свои свойства в ответ на внешние воздействия, что открывает новые возможности для робототехники.

11. Жидкие кристаллы в сенсорных системах роботов. Рассмотреть их оптические свойства и применение в датчиках температуры, давления и деформации.
12. Самовосстанавливающиеся полимеры для повышения надёжности роботов. Изучить механизмы самовосстановления (капсульные, термореактивные) и сценарии их использования (покрытие корпусов, изоляция проводов).
13. Магнитореологические и электрореологические жидкости в адаптивных амортизаторах и муфтах. Объяснить принцип изменения вязкости под действием поля и показать, как это помогает роботу адаптироваться к неровностям местности.

#### **Материалы для защиты и взаимодействия**

Темы посвящены покрытиям, эластомерам и другим материалам, которые обеспечивают защиту, трение, сцепление или тактильную чувствительность.

14. Износостойкие покрытия для шарниров и зубчатых передач роботов. Сравнить методы нанесения (PVD, CVD, напыление) и материалы (карбиды, нитриды, DLC — алмазоподобное покрытие).
15. Эластомеры и силиконы в «мягкой» робототехнике и тактильных датчиках. Проанализировать их эластичность, биосовместимость и возможности имитации человеческой кожи.
16. Антикоррозионные материалы и покрытия для роботов, работающих в агрессивных средах. Рассмотреть гальванические покрытия, полимерные плёнки, ингибиторы коррозии для морской, химической и подземной робототехники.

#### **Перспективные и наноструктурированные материалы**

Этот блок посвящён самым современным разработкам, которые могут радикально изменить облик будущих роботов.

17. Углеродные нанотрубки и графен в электронике и конструкциях роботов. Обсудить их сверхпрочность, электропроводность и возможности создания лёгких композитов и гибких схем.
18. Аэрогели как теплоизоляторы и лёгкие конструкционные элементы. Изучить их рекордно низкую плотность и применение в роботах для экстремальных условий (космос, Арктика).
19. Метаматериалы с отрицательным коэффициентом преломления для робототехнических сенсоров. Рассмотреть теоретические возможности создания «плащей-невидимок» и суперлинз для систем технического зрения.
20. Биомиметические материалы: копирование природных структур (эффект лотоса, паучий шёлк) для робототехники. Показать, как природа вдохновляет на создание новых покрытий и волокон с уникальными свойствами.

### **Требования к докладу**

Доклад – средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, и доносить полученную информацию до окружающих. Доклад готовится по одной из проблем, находящихся в пределах обсуждаемой темы. Студент должен показать, что известно по этому поводу в науке, какие вопросы еще не освещены. Одним из условий, обеспечивающих успех практических занятий, является совокупность определенных конкретных требований к докладам студентов. Эти требования должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль, насаждать схематизм. Перечень требований к выступлению студента:

- связь выступления с предшествующей темой или вопросом;
- раскрытие сущности проблемы;
- методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов – самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Приводимые студентом примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с программой подготовки. Примеры из области наук, близких к программе подготовки студента, из сферы познания. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе



обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

## Требования к реферату

### Структура реферата

Обязательные разделы (в строгой последовательности):

1. **Титульный лист** — первая страница с ключевыми данными:
  - полное название учебного заведения;
  - факультет, направление подготовки, курс;
  - вид работы («Реферат», выделяется жирным);
  - тема работы;
  - Ф. И. О. студента;
  - группа/курс;
  - Ф. И. О. научного руководителя/преподавателя;
  - город и год написания (в нижней части страницы).
2. **Содержание (оглавление)** — размещается после титульного листа:
  - заголовок «Содержание» по центру, прописными буквами;
  - перечисление всех разделов и подразделов с указанием страниц;
  - автоматическое форматирование нумерации;
  - выравнивание по ширине.
3. **Введение** (объёмом до 1 страницы):
  - актуальность темы (обоснование выбора и значимости);
  - цель работы (чётко сформулированная задача);
  - задачи (конкретные действия для достижения цели);
  - структура работы (краткий перечень разделов).
4. **Основная часть** (2–4 раздела):
  - каждый раздел посвящён отдельному аспекту темы и имеет собственное название;
  - ссылки на авторитетные источники (учебники, научные статьи и т.д.);
  - допустимо использование схем, таблиц, графиков;
  - краткие выводы в конце каждого раздела;
  - нумерация разделов — арабскими цифрами (1, 2, 3...), подразделов — с внутренней нумерацией (1.1, 1.2 и т.д.).
5. **Заключение** (1–2 страницы):
  - выводы по каждой поставленной задаче;
  - общий итог работы;
  - анализ достижения цели;
  - оценка значимости темы и личного вклада;
  - рекомендации для дальнейшего изучения (при необходимости).
6. **Список литературы** (оформляется по ГОСТу):
  - учебники, научные статьи, энциклопедии, справочники, официальные сайты, статистические сборники, документы;
  - заголовок «Список литературы» — жирным шрифтом, по центру;

- источники нумеруются по алфавиту или по мере появления в тексте;
- отступ слева — 1,25 см, выравнивание — по левому краю;
- между записями — пустая строка.

7. **Приложения** (если есть) — дополнительные материалы:

- таблицы, схемы, иллюстрации, фотоматериалы;
- на все приложения в основной части должны быть ссылки;
- номер приложения размещают в правом верхнем углу над заголовком после слова «Приложение».

**Технические требования к оформлению**

- **Формат страницы:** А4.
- **Шрифт:** Times New Roman, размер 14.
- **Межстрочный интервал:** 1,5.
- **Поля:**

левое — 3 см;

правое — 1 см;

верхнее и нижнее — по 2 см.

- **Абзацный отступ:** 1,25 см.
- **Выравнивание текста:** по ширине.
- **Нумерация страниц:** снизу, по центру (титальный лист не нумеруется, но считается первой страницей).
- **Формат файла:** .docx или .pdf.

**Объём:** 10–20 страниц (зависит от уровня подготовки и глубины темы).

**Дополнительные рекомендации:**

1. Используйте шаблоны из методических рекомендаций кафедры или сайта университета – они учитывают актуальные требования.
2. Проверяйте **идентичность заголовков** в содержании и в тексте работы.
3. Следите за **грамотностью** и стилем изложения: текст должен быть лаконичным, чётким, без избыточных описаний и разговорных оборотов.
4. При использовании **иллюстративного материала** (таблиц, графиков) обязательно подписывайте их и делайте ссылки в тексте.
5. Перед сдачей проверьте:
  - сквозную нумерацию страниц;
  - наличие всех обязательных разделов;
  - корректность ссылок на источники и приложения;
  - соответствие оформления ГОСТ и требованиям учебного заведения.

**Вопросы для самостоятельного изучения:**

Темы 1.1. и 1.2. Введение в материаловедение. Классификация материалов.
Темы 1.3. и 1.4. Металлы и сплавы. Свойства материалов.
Темы 1.5. Структура материалов. Методы обработки материалов.
Темы 1.6. и 1.7. Современные материалы. Соединения материалов. Стандартизация и контроль качества.
Темы 2.1. Состав, структура, строение и свойства продовольственных и непродовольственных товаров. Строение твердых кристаллических материалов. Основные понятия технологии производства товаров и структура технологических процессов.

Темы 2.2. Основные понятия и определения конструкционных материалов и пищевых продуктов. Черные металлы и сплавы на их основе. Цветные металлы и их сплавы. Материалы с особыми магнитными свойствами и материалы с собственными тепловыми свойствами.

## 2 семестр

Темы 2.3. Неметаллические конструкционные материалы и наноматериалы. Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов. Изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов. Первичная и тепловая обработка плодов, овощей, круп, бобовых и макаронных изделий.

Темы 2.4. Изменение вкуса и аромата пищевых продуктов при технологической обработке. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции.

Темы 3.1-3.4. Подготовка материалов к крашению и печатанию. Заключительная отделка.

Темы 3.5. и 3.6. Механические и геометрические свойства текстильных материалов. Аналитическая идентификационная экспертиза.

Темы 4.1. Материалы, применяемые в робототехнике. Требования к будущему роботу.

Темы 4.2. Некоторые важные свойства материалов для роботов. Перспективы развития материаловедения для робототехники.

## Примерные вопросы для опроса:

### 1 семестр

#### *Темы 1.1. и 1.2. Введение в материаловедение. Классификация материалов.*

1. Что такое материаловедение?
2. Как материаловедение условно разделяется на теоретическое, рассматривающее общие закономерности строения и процессов, происходящих в материалах при различных воздействиях, и прикладное (техническое), изучающее основы технологических процессов обработки (термическая обработка, литье, обработка давлением) и конкретные классы материалов?
3. Какие цели и задачи дисциплины «Материаловедение»?
4. Перечислите основные разделы дисциплины и дайте краткую характеристику каждого раздела.
5. Какие металлы относятся к чёрным и укажите область их применения?
6. Какие цветные металлы имеют промышленное значение?
7. Чем вызвано широкое применение в современной промышленности синтетических материалов?
8. Дайте определение понятию «структура (строение)».
9. Перечислите уровни структурной организации металлических и полимерных материалов.
10. Чем отличаются разные уровни структурной организации материалов?
11. Главное отличие структуры металлических и полимерных материалов?

12. Перечислите разновидности свойств материалов и раскройте их смысл. Например, механические свойства (прочность, твёрдость, пластичность, жёсткость и др.), физические свойства (плотность, теплоёмкость, теплопроводность, электропроводность и др.), химические свойства (реакционная способность, стойкость к агрессивным средам, коррозионная стойкость и др.).
13. Чем определяются области практического применения металлических и полимерных материалов?
14. Что такое Технология и организация производства и укажите разницу в целях технологий получения, обработки (модификации, легирования) и переработки материала?
15. Какие металлы относятся к чёрным и укажите область их применения?
16. Какие цветные металлы имеют промышленное значение?
17. Чем вызвано широкое применение в современной промышленности синтетических материалов?
18. Какие материалы называют композиционными и кратко опишите их классификацию, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности?
19. Какие материалы называют пластмассами и объясните, чем термореактивные пластмассы отличаются от термопластичных? Приведите примеры применения пластмасс в электротехнике.
20. Какие материалы называют керамикой и укажите свойства, достоинства и недостатки, области применения керамических материалов?
21. Какие материалы называют композиционными и кратко опишите их классификацию, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение в промышленности?
22. Какие материалы называют керамикой и укажите свойства, достоинства и недостатки, области применения керамических материалов?

### ***Темы 1.3. и 1.4. Металлы и сплавы. Свойства материалов.***

#### **Механические свойства**

1. Что такое прочность? Это способность материала сопротивляться действию внешних сил без разрушения.
2. Что такое упругость? Это способность материала изменять свою форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать её после снятия.
3. Что такое пластичность? Это способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь.
4. Что такое ударная вязкость? Это способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок.
5. Что такое усталость? Это процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению.

#### **Физические свойства**

1. Что такое плотность? Это масса вещества, заключённая в единице объёма.
2. Что такое температура плавления? Это температура, при которой металл полностью переходит из твёрдого состояния в жидкое.
3. Что такое линейное и объёмное расширение при нагревании?
4. Что такое электро- и теплопроводность?
5. Что такое теплоёмкость?
6. Что такое способность намагничиваться?
7. Химические свойства
8. Что такое коррозионная стойкость? Это способность металлов и сплавов сопротивляться окислению.
9. Что такое коррозия металлов? Это процесс разрушения металлов под воздействием окружающей среды.
10. Что такое легирование? Это добавление примесей к металлам для улучшения их свойств.
11. Какие металлы относятся к чёрным? Например, железо, медь, алюминий, хром.
12. Какие металлы относятся к цветным? Например, железо, никель, платина, медь, алюминий.

#### **Технологические свойства**

1. Что такое обрабатываемость? Это способность металла подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях.
2. Что такое литейность? Это способность металла или сплава в расплавленном состоянии заполнять литейную форму.
3. Что такое свариваемость? Это способность металла поддаваться сварке.
4. Какие группы сплавов обладают наименьшей и наибольшей жидкотекучестью, чем это объясняется?
5. Какие способы литья позволяют получать крупногабаритные отливки?
6. Какие из химических элементов в железоуглеродистых сплавах наиболее сильно снижают пластические свойства?

#### ***Темы 1.5. Структура материалов. Методы обработки материалов.***

#### **Структура материалов**

1. Какое строение имеют металлы, чем отличаются кристаллические вещества от аморфных? Изобразить основные типы кристаллических решёток.
2. Перечислить дефекты кристаллического строения материалов.
3. Рассказать, как происходит процесс первичной кристаллизации металлов.
4. Определить, от чего зависит величина зерна в металлах и сплавах.
5. Объяснить, что такое вторичная кристаллизация, и в каких случаях она протекает в металлических сплавах.
6. Что такое анизотропия и где она применяется?
7. Указать, при каких условиях происходит образование наклепа в металлах.

8. Объяснить, что такое наклеп и рекристаллизация.
9. Рассказать, как влияет углерод на свойства углеродистых сталей.
10. Указать, в чём отличие серого чугуна от белого.
11. Объяснить, как получают высокопрочный чугун, его строение, свойства и назначение.
12. Сравнить механические свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов.

### **Методы обработки материалов**

1. Кратко описать основные методы закалки и дать их сравнительную характеристику.
2. Объяснить процесс штамповки металлов, основные разновидности штамповки и их краткая характеристика.
3. Описать методы поверхностной закалки, указать достоинства каждого метода и область применения.
4. Объяснить, почему кристаллизация в малых и больших объёмах протекает по-разному и как отличается структура металлов при кристаллизации в малых и больших объёмах.
5. Описать, какие процессы происходят при нагреве наклепанного металла, когда температура нагрева выше температуры рекристаллизации.
6. Рекомендовать режим термообработки (температуру нагрева) холоднодеформированной латуни, если необходимо сохранить без значительного снижения повышенную прочность, созданную холодной деформацией, но снять часть возникших при этом напряжений.
7. Объяснить, почему с увеличением количества границ зёрен в металле увеличивается сопротивление пластической деформации.
8. Объяснить, чем вызвано образование усадочной раковины при кристаллизации металла и какие меры необходимо предпринять для её локализации.
9. Объяснить, почему на приборе Бринелля при вдавливании в металл стального шарика нельзя измерять твёрдость материалов, у которых она выше 450 НВ.
10. Объяснить, почему изогнутый в холодном состоянии пруток латуни подвергают рекристаллизационному отжигу для снятия наклепа — указать, будет ли пруток иметь после рекристаллизации по сечению одинаковые зёрна по размеру (ответ обосновать).

### ***Темы 1.6. и 1.7. Современные материалы. Соединения материалов. Стандартизация и контроль качества.***

#### **Современные материалы**

1. Какие новые материалы используются в современной технике? Например, полупроводниковые материалы и жидкие кристаллы в электронике, композиционные материалы в авиации и ракетостроении, полимерные материалы в различных областях техники.

2. Какие виды неметаллических материалов применяются в машиностроении? Например, резина, стекло, керамика, пластические массы, синтальлы.
3. Какие сплавы высокого сопротивления наиболее широко применяются в электротехнике и для каких целей?
4. Какие материалы применяются для изготовления электронагревательных элементов?
5. Перечислите требования к жаростойким высокоомным материалам. Соединения материалов
6. Какие типы сварных соединений известны?
7. Какие способы электродуговой сварки?
8. В чём сущность автоматической сварки?
9. Опишите процесс электрошлаковой сварки.
10. Опишите принципиальную схему аргоно-дуговой сварки и её преимущества перед другими способами сварки в среде защитных газов.
11. Приведите примеры контроля качества сварных швов.
12. Опишите технологию контактной роликовой сварки стальных листов.
13. Опишите технологию дуговой сварки под слоем флюса труб большого диаметра из стали 18ХГТ в условиях серийного производства.

### **Стандартизация**

1. Что такое стандартизация — процесс установления и применения стандартов, комплекса нормативно-технических требований, норм и правил на продукцию массового применения?
2. Какие виды стандартов существуют в материаловедении? Например:
3. Государственные стандарты (ГОСТы) — приводят требования к свойствам материалов, методам их испытаний, правилам приёмки, транспортирования и хранения.
4. Технические условия (ТУ) — содержат комплекс требований к показателям качества, методам испытаний, правилам приёмки к определённым видам материалов, которые не стандартизированы или ограниченно применяются.
5. Международные стандарты (ИСО/МЭК) — разрабатываются международными организациями по стандартизации, чтобы устранить технические барьеры в торговле.
6. В чём заключается процесс стандартизации параметрических рядов?
7. В чём смысл системы предпочтительных чисел?

### **Контроль качества**

1. Какие методы неразрушающего контроля качества изделий из металлов и сплавов известны?
2. Какие методы измерений применяются для контроля качества материалов?
3. Какие средства измерений используются для контроля качества?

4. Какие деструктивные и адеструктивные методы контроля прочностных, упругих и эксплуатационных характеристик материалов известны?
5. Как определяется брак детали по линейным размерам?
6. Какие методы контроля микроструктуры материалов, например, метод цифровой (сканирующей) микроскопии?
7. Как используются полученные результаты исследований в практических целях для разработки новых материалов, оценки и прогнозирования их технологических и эксплуатационных свойств.

***Темы 2.1. Состав, структура, строение и свойства продовольственных и непродовольственных товаров. Строение твердых кристаллических материалов. Основные понятия технологии производства товаров и структура технологических процессов.***

**Продовольственные и непродовольственные товары**

1. Какие понятия связаны с составом продовольственных товаров (органические и неорганические вещества, усвояемые, трудноусвояемые и неусвояемые вещества)?
2. Какие особенности строения продовольственных товаров (например, плодоовощных товаров, кондитерских изделий)?
3. Какие свойства продовольственных товаров (пищевая ценность, органолептические свойства)?
4. Какие способы переработки продовольственных товаров (консервирование, копчение)?
5. Какие процессы происходят в продуктах при хранении?
6. Какие требования к маркировке и упаковке продовольственных товаров?
7. Какие виды упаковок продовольственных и непродовольственных товаров и их характеристика?
8. Твердые кристаллические материалы.
9. Что такое кристаллическая решётка — воображаемая пространственная сетка, в узлах которой расположены атомы?
10. Какие типы кристаллических решёток характерны для металлов (объёмноцентрированная кубическая, гранецентрированная кубическая, гексагональная плотноупакованная)?
11. Какие виды дефектов кристаллического строения существуют в кристаллах (точечные, линейные, поверхностные)?
12. Как дефекты кристаллической структуры влияют на механические и физические свойства материалов?
13. Какие особенности строения сплавов (механических смесей, химических соединений, твёрдых растворов)? Например, почему твёрдые растворы хорошо закаляются, куются, сопротивляются ударным нагрузкам, а химические соединения обладают высокой твёрдостью.



14. Как процессы кристаллизации сплавов отличаются от кристаллизации чистых металлов: сплавы кристаллизуются не при одной строго определённой температуре, а в интервале температур.

### **Технология и организация производства производства товаров**

1. Какие понятия связаны с технологией производства товаров (например, термическая обработка, обработка давлением, сварка)?
2. Какие процессы происходят при термической обработке (закалка, отпуск, азотирование)?
3. Какие виды обработки давлением используются в производстве товаров (ковка, прокатка, волочение)?
4. Какие особенности сварки (классификация способов, влияние на свойства материалов)?
5. Какие требования предъявляются к формовочным материалам в литейном производстве?
6. Какие принципы лежат в основе структуры технологических процессов (например, последовательность операций, использование оборудования)?
7. Какие методы анализа материалов (рентгенографический, микроскопический) применяются в производстве и для чего они используются?
8. Какие проблемы возникают при производстве товаров (дефекты, коррозия, энергосбережение) и как их решают?
9. Какие преимущества и недостатки имеют разные виды обработки материалов (литьё, ковка, сварка)?
10. Как структура технологических процессов влияет на качество продукции (например, последовательность операций в производстве кондитерских изделий)?

**Темы 2.2. Основные понятия и определения конструкционных материалов и пищевых продуктов. Черные металлы и сплавы на их основе. Цветные металлы и их сплавы. Материалы с особыми магнитными свойствами и материалы с собственными тепловыми свойствами.**

### **Конструкционные материалы**

1. Какие свойства конструкционных материалов подразделяются на физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные? Например, цвет, плотность, плавкость (температура плавления), линейное и объёмное расширение при нагревании, электро- и теплопроводность, теплоёмкость.
2. Какие чёрные металлы входят в железистую и тугоплавкую группы, где применяются эти металлы?
3. Какие цветные металлы имеют наибольшее промышленное значение: алюминий, медь, магний, титан и др.?
4. Какие свойства сплавов на основе чёрных и цветных металлов, например, стали (сплав железа с углеродом)? Например, как углерод влияет на свойства стали: с повышением содержания углерода до 1,2% снижаются пластичность и вязкость стали, повышаются твёрдость и прочность.

5. Какие виды механических испытаний используют для определения механических характеристик конструкционных материалов: на растяжение, сжатие, кручение, изгиб, усталость, динамические испытания (на удар).

### **Пищевые продукты**

1. Какие понятия связаны с качеством пищевых продуктов: пищевая ценность, энергетическая ценность, усвояемость? Например, дать определение пищевой ценности продукта, энергетической ценности, усвояемости компонентов пищи.
2. Какие требования к пищевым продуктам: безопасность, питательность, усвояемость? Например, перечислить показатели безопасности продуктов питания.
3. Какие нормы и стандарты регламентируют качество пищевых продуктов? Например, государственные стандарты, санитарные и ветеринарные правила.
4. Какие методы исследования пищевых продуктов: органолептические (цвет, вкус, запах, консистенция), физико-химические, биохимические.

### **Магнитные материалы**

1. Какие материалы называют магнитными, основным свойством которых является способность намагничиваться под влиянием внешнего магнитного поля? Например, материалы на основе чистого железа, никеля, кобальта и их сплавов.
2. Какие классы веществ различаются по магнитным свойствам: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики? Например, в чём отличие ферромагнетиков от парамагнетиков, диамагнетиков от ферромагнетиков?
3. Какие свойства характерны для магнитомягких и магнитотвёрдых материалов, например, высокая магнитная проницаемость, небольшая коэрцитивная сила, малые потери на гистерезис?
4. Какие области применения магнитных материалов: изготовление постоянных магнитов, использование в электротехнических устройствах (трансформаторы, антенны).

### **Тепловые материалы**

1. Какие свойства характеризуют тепловые свойства материалов: теплопроводность, теплоёмкость, тепловое расширение? Например, объяснить, как теплопроводность металлов позволяет передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела.
2. Какие материалы обладают собственными тепловыми свойствами: например, жаропрочность (способность сохранять механические свойства при высокой температуре) или теплостойкость (сопротивление окислению при высоких температурах).
3. Какие факторы влияют на тепловые свойства материалов: химический состав, структура, обработка (например, термическая обработка для повышения жаропрочности).

4. Примеры материалов с собственными тепловыми свойствами: конструкционная керамика, жаропрочные сплавы, термопластичные полимеры (размягчаются при нагреве).

## 2 семестр

**Темы 2.3. Неметаллические конструкционные материалы и наноматериалы. Характеристика технологического процесса производства пищевой продукции и технологические свойства пищевых продуктов. Изменения основных веществ в процессе приготовления пищевых продуктов. Первичная и тепловая обработка плодов, овощей, круп, бобовых и макаронных изделий.**

### Неметаллические конструкционные материалы

1. Что включает понятие «неметаллические материалы»?
2. Что является основой неметаллических материалов?
3. Какие виды неметаллических материалов известны? Например, пластические массы, композиционные материалы на неметаллической основе, каучуки и резины, клеи, герметики, лакокрасочные покрытия.
4. Какие свойства неметаллических материалов характерны: достаточная прочность, жёсткость и эластичность при малой плотности, светопрозрачность, химическая стойкость, диэлектрические свойства?
5. Какие особенности пластмасс (пластиков) можно изучить: состав, основные физические свойства, от чего зависит плотность, что такое термопластичные и термореактивные пластмассы?
6. Какие области применения неметаллических материалов можно привести, например, древесины, силикатных стёкол, керамики.
7. Какие особенности композиционных материалов на неметаллической основе можно изучить: виды, назначение, свойства.
8. Технологический процесс производства
9. Какие стадии выделяют в технологическом процессе производства пищевой продукции? Например, первичную и тепловую обработку продуктов.
10. Какие задачи стоят на каждой стадии?
11. Какие группы процессов включают первичную и тепловую обработку? Например, механические (сортирование, измельчение, перемешивание), тепловые (нагревание и охлаждение, выпаривание, конденсация), массообменные (сорбция, экстрагирование, сушка, кристаллизация, перегонка).
12. Какие нормативные документы регулируют технологический процесс, например, отраслевые стандарты, технические условия, технологические инструкции?
13. Как на разных стадиях образуются отходы и как их подразделяют в зависимости от последующего использования?

14. Какие особенности технологического процесса характерны для разных отраслей пищевой промышленности, например, для производства колбасных изделий, консервов, молочных продуктов.

#### **Технологические свойства**

1. Какие структурно-механические свойства пищевых продуктов изучают в рамках дисциплины «Материаловедение в пищевой промышленности»? Например, прочность, твёрдость, упругость, ползучесть, тиксотропия.
2. Какие теплофизические свойства пищевых продуктов изучают и как их используют в пищевой промышленности? К ним относятся температура, теплоёмкость, теплопроводность, температуропроводность.
3. Какие свойства жидких пищевых продуктов изучают и как они влияют на консистенцию продукта? Например, вязкость молока, фруктовых соков, сиропов и мёда.
4. Какие свойства твёрдых пищевых продуктов изучают и как они влияют на качество продукта? Например, для твёрдых продуктов характерна кристаллическая (поваренная соль) или аморфная структура (карамельные изделия).
5. Какие свойства жидких пищевых продуктов изучают и как они влияют на процесс гомогенизации (создания однородной структуры)? Например, гомогенизация повышает вязкость соков вследствие повышения общей поверхности частиц.
6. Какие свойства влияют на консистенцию мороженого и как они меняются под влиянием размеров кристаллов льда, лактозы и других факторов?
7. Как структура продукта влияет на его свойства (например, на способность сливочного масла к намазыванию)?
8. Как технологическая обработка влияет на минеральный состав пищевых продуктов? Например, при очистке овощей и картофеля теряется от 10 до 30% минеральных веществ, а при тепловой кулинарной обработке (варке, обжаривании, тушении) мясо теряет от 5 до 50% минеральных веществ.

#### **Белки**

1. Какие изменения происходят с белками при тепловой обработке? Например:
2. Денатурация — нарушение нативной пространственной структуры белковой молекулы под влиянием внешних воздействий. При этом нарушаются вторичная и третичная структуры, а первичная, как правило, сохраняется.
3. Коагуляция — свёртывание белков в золях, в результате чего белок при определённых температуре и pH или выпадает в виде хлопьев, или образует сплошной гель.
4. Деструкция — разрушение макромолекул денатурированных белков при нагревании выше 100°C. На первом этапе изменений от белковых

молекул могут отщепляться летучие продукты (аммиак, сероводород, диоксид углерода и др.).

5. Почему при тепловой обработке мяса и рыбы происходит уменьшение массы готовой продукции? При денатурации белки теряют влагу (разрушаются водородные связи), что приводит к уменьшению массы.

### **Жиры**

1. Какие изменения происходят с жирами при варке? Например: Содержащийся в продуктах жир в процессе варки плавится, и часть его переходит в варочную среду. Количество поступающего в бульон жира зависит от природы жира и его содержания в продукте, температуры варочной среды и продолжительности тепловой обработки. Образующиеся в результате гидролиза свободные жирные кислоты придают бульону неприятный салостый привкус. Для уменьшения нежелательных изменений при варке применяют слабое кипение жидкости и периодическое удаление жира с её поверхности.
2. Какие изменения происходят с жирами при жарке? Например: При температуре выше  $180^{\circ}\text{C}$  происходит распад жира и образование смолистых и газообразных веществ, ухудшающих вкусовые качества продуктов. Пигменты, содержащиеся в жире, разрушаются под действием нагрева, вследствие чего в начале нагревания жир несколько светлеет, а по мере дальнейшего нагревания темнеет. Накопление в жире поверхностно-активных соединений (оксикислот) и возрастающая вязкость вызывают образование пены при загрузке продукта в жир.

### **Углеводы**

1. Какие изменения происходят с углеводами при тепловой кулинарной обработке? Например:
2. Клейстеризация крахмала — набухание крахмальных зёрен и их разрушение при нагревании. В результате клейстеризации зерна крахмала поглощают до 200–400% воды.
3. Кислотный гидролиз сахарозы — происходит при варке плодов и ягод в растворах сахара, при запекании в жарочном шкафу некоторых плодов (яблок). При этом образуется инвертный сахар (смесь глюкозы и фруктозы).
4. Карамелизация сахарозы — распад сахара при нагревании свыше  $150\text{--}160^{\circ}\text{C}$  с образованием новых темноокрашенных веществ. Смесь продуктов карамелизации называется жжённой и используется для подкраски супов, соусов и других изделий.

### **Вода**

1. Какие изменения происходят с содержанием воды и сухих веществ при тепловой обработке продуктов? Например:
2. Выделение воды из мяса и рыбы — чем выше температура нагрева мяса, тем больше потери воды. При нагревании рыбы такой закономерности не наблюдается, максимум выделения влаги наблюдается при  $65\text{--}75^{\circ}\text{C}$ .

3. Характер выделения воды при варке и жарке — во время варки в воде вся выделяемая продуктом влага поступает в окружающую среду в жидком состоянии, при жарке только небольшая часть влаги выделяется в жидком состоянии, образуя сок. Основная масса её испаряется сначала с поверхности, а затем, по мере прогревания, с более глубоких слоёв.
4. Изменение содержания воды при тепловой обработке овощей — при варке вода почти полностью сохраняется, при припускании, тушении и жарке содержание её уменьшается в большей или меньшей степени вследствие испарения.

### **Плоды и овощи**

1. Объяснить назначение сортировки овощей — удалить загнившие, побитые экземпляры, посторонние предметы, а также распределить продукты по качеству и размерам.
2. Описать последовательность операций при механической обработке клубне- и корнеплодов.
3. Указать, какие овощи перед фаршированием бланшируют.
4. Восстановить цепочку подготовки белокочанной капусты для фарширования.
5. Установить соответствие между видами овощей и способами тепловой обработки, применяемыми при подготовке овощей к фаршированию.

### **Крупы**

1. Объяснить, в чём заключается механическая кулинарная обработка круп. Например, просеивание, переборка, промывание.
2. Указать, для удаления каких частиц промывают крупы.
3. Объяснить, почему пшено, рис и перловую крупу промывают дважды: сначала тёплой водой (30–40°C), а затем горячей (55–60°C).
4. Указать, как определяют количество жидкости для приготовления каш различной консистенции.
5. Объяснить, почему рекомендуется сочетать крупы с другими продуктами (молоко, творог, яйцо и др.) — крупы лучше развариваются, повышается качество белкового состава.

### **Бобовые**

1. Объяснить, почему бобовые промывают только холодной водой — для предупреждения развития молочнокислого брожения, сохранения питательных веществ или сохранения формы.
2. Указать, что способствует уменьшению времени варки бобовых — замачивание в холодной воде на 2–3 часа, варка при сильном кипении.
3. Объяснить, что способствует сохранению формы бобовых — замачивание в холодной воде, варка при слабом кипении и закрытой крышке.
4. Указать, не следует ли при варке бобовых добавлять соду, так как она разрушает витамины группы В и ухудшает цвет и вкус блюд.
5. Установить вид бобовых и срок их варки: например, горох — 1 час, чечевица — 1,5 часа, фасоль — 1,5–2 часа.

### **Макаронные изделия**

1. Объяснить, в чём заключается первичная обработка макаронных изделий. Например, удалять посторонние примеси, длинные трубчатые изделия перед варкой разламывать на куски длиной 10–12 см.
2. Указать, как макаронные изделия варят. Например, сливным способом (в посуду с кипящей подсоленной водой засыпают подготовленные изделия и варят до размягчения) или несливным способом (в кипящую подсоленную воду засыпают макаронные изделия и варят до загустения).
3. Объяснить, как зависит продолжительность варки от вида макаронных изделий: сухие изделия варят от 10 до 15 минут, сырые — от 3 до 8 минут.
4. Указать, за счёт чего увеличивается вес макаронных изделий при варке — за счёт поглощения воды клейстеризующимся крахмалом.
5. Объяснить, почему макаронные изделия не разламывают перед тепловой обработкой — это предотвращает прилипание изделий к дну посуды.

***Темы 2.4. Изменение вкуса и аромата пищевых продуктов при технологической обработке. Технологические принципы и совершенствование технологии производства пищевой продукции.***

**Изменение вкуса и аромата**

1. Какие факторы влияют на формирование вкуса и аромата пищевых продуктов? Например:
  - a. состав сырья, наличие в нём определённых вкусоароматических компонентов;
  - b. вкусовые вещества, специально вносимые в пищевые системы в ходе технологического потока (подслащивающие вещества, эфирные масла, ароматизаторы);
  - c. вещества, возникающие в результате химических, биохимических и микробиологических процессов, протекающих при получении пищевых продуктов.
2. Как изменяются вкус и аромат в процессе технологической обработки? Например:
  - a. описать изменение белой, зелёной, красно-фиолетовой окраски при термической обработке;
  - b. охарактеризовать созревание плодов и овощей, изменение цвета, аромата, содержания сахаров, органических кислот при созревании и старении; [klgtu.ru](http://klgtu.ru)
  - c. описать влияние замораживания и холодильного хранения на изменение цвета и вкуса растительного сырья.
3. Как можно сократить потери вкусоароматических веществ при термической обработке?
4. Чем обусловлено негативное влияние замораживания на изменение вкуса и аромата растительного сырья и плодоовощной продукции?

5. Технологические принципы
6. Какие группы процессов включают первичную и тепловую обработку пищевых продуктов? Например:
  - a. механические (сортирование, измельчение, перемешивание, взбивание, прессование, дозирование и формование);
  - b. гидромеханические (мойка, замачивание, осаждение, фильтрование);
  - c. тепловые (нагревание, охлаждение, выпаривание, конденсация).
7. Какие принципы и методы консервирования применяются в пищевой промышленности? Например:
  - a. физические методы (применение низких температур, высоких температур, лучистой энергии);
  - b. химические и биохимические методы (например, консервирование пищевыми кислотами).
8. Как составляется технологическая схема производства — сочетание отдельных технологических операций, при последовательном выполнении которых сырьё превращается в готовую продукцию?
9. Какие документы регламентируют последовательность и параметры технологии в пищевой отрасли?
10. Совершенствование
11. Какие направления совершенствования технологий производства пищевой продукции существуют? Например:
  - a. разработка технологий производства новых безопасных продуктов питания на основе натурального сырья;
  - b. разработка новых технологий, обеспечивающих рациональную комплексную переработку сырья (например, использование вторичных материальных ресурсов);
  - c. применение автоматизированного оборудования, новых способов обработки продукции, которые позволяют сократить время производства и повысить эффективность работы производства.
12. Какие методы количественной оценки качества реализации технологических процессов существуют? Например, как моделируют риск возникновения нарушений режимных параметров процесса, приводящих к ухудшению качества получаемого продукта.
13. Какие направления пищевой биотехнологии используются для совершенствования технологий производства пищевых продуктов? Например, применение веществ и соединений, полученных биотехнологическим способом (органических кислот, аминокислот, витаминов), и интенсификация биотехнологических процессов.

***Темы 3.1-3.4. Подготовка материалов к крашению и печатанию. Заключительная отделка.***

**Подготовка к крашению**



1. Какие операции включают подготовку материалов к крашению? Например, удаление природных примесей, веществ, наносимых в процессе производства, случайных загрязнений. В результате изделия приобретают способность равномерно смачиваться, что способствует равномерному нанесению растворов красителей.
2. Какие специфические операции существуют для обработки отдельных видов волокнистых материалов? Например, мерсеризация (для полотен из хлопка), термостабилизация (для полотен и изделий из синтетических волокон и триацетатного волокна), валка (для шерсти).
3. Как выбирают способ обработки в зависимости от характера сопутствующих веществ и загрязнений, от вида изделий и от требований к качеству отделки?
4. Какие особенности подготовки материалов из термопластичных волокон — например, стабилизация структуры волокна для сохранения линейных размеров, формы переплетения и повышения равномерности окраски.

### **Подготовка к печатанию**

1. Какие способы создания рисунков на текстильном материале существуют? Например, прямая печать (печатную краску наносят на белый или окрашенный в светлые тона материал) и вытравная печать (на предварительно окрашенную ткань наносят специальную вытравную печатную краску, содержащую разрушающий краситель).
2. Какие особенности технологии печати пигментами? Например, нанесение печатного состава на машинах с сетчатыми шаблонами, сушка в печатных сушилках, термическая обработка в зрельниках в среде перегретого пара или на линиях термической обработки сухим горячим воздухом.
3. Какие особенности печати активными и дисперсными красителями? Например, активные красители предпочтительнее использовать для тканей из хлопка, вискозы и высокомолекулярных гидратцеллюлозных волокон детского назначения, а также для изделий, подвергающихся частым стиркам и истирающим воздействиям.

### **Заключительная отделка**

1. Какие виды заключительных отделок существуют? Например, аппретирование (нанесение на ткань аппрета, в состав которого входят клеящие вещества) для придания ткани наполненности и жёсткости, ширение для выравнивания ткани и получения стандартной ширины, каландрирование — пропускание ткани через горячий каландр, после чего ткань становится гладкой, мягкой и приятной на ощупь.
2. Какие особенности заключительной отделки шерстяных тканей? Например, сушка, ширение, стрижка кончиков волокон с лицевой поверхности ткани, прессование для уплотнения и придания упругости, гладкости ткани, декатировка — обработка тканей паром для уменьшения усадки,

ратинирование — получение на ворсовых тканях фигурных рисунков в виде горошин, узелков.

3. Какие специальные виды отделок производят для снижения или устранения недостатков в тканях, для придания важных для них свойств (водонепроницаемость, малая сминаемость) или для создания каких-либо эффектов, улучшающих эстетические свойства. Например, противосминаемая, водоотталкивающая, антистатическая, противомолева, стойкое тиснение, устойчивый блеск, гофре, металлизация и др..

***Темы 3.5. и 3.6. Механические и геометрические свойства текстильных материалов. Аналитическая идентификационная экспертиза.***

### **Механические свойства**

1. Какие характеристики механических свойств текстильных материалов существуют? Например, разрывная нагрузка, абсолютное разрывное удлинение, относительное разрывное удлинение.
2. Как подразделяются характеристики механических свойств в зависимости от характера деформации: растяжение, изгиб, сжатие, кручение?
3. Какие группы характеристик получают в зависимости от способа испытательного цикла: полуцикловые, одноцикловые и многоцикловые?
4. Как оценивают драпируемость — способность текстильных материалов в подвешенном состоянии под действием собственного веса образовывать округлые устойчивые складки?
5. Какие характеристики изгиба относятся к одноцикловым неразрывным характеристикам: несминаемость, сминаемость?
6. Как определяют несминаемость — свойство материала сопротивляться изгибу, смятию и восстанавливать первоначальное состояние после снятия усилия, вызвавшего его изгиб, смятие?

### **Геометрические свойства**

1. Какие характеристики толщины волокон существуют: прямые (площадь поперечного сечения, диаметр поперечного сечения) и косвенные (линейная плотность, метрический номер)?
2. Какие основные характеристики длины волокон: длина, высота и протяжённость?
3. Как влияют геометрические свойства волокон на свойства получаемой пряжи и выбор способа прядения?
4. Какие факторы влияют на толщину тканей?
5. Как влияют на толщину трикотажных полотен и холстопршивных нетканых полотен?
6. Как влияет влажно-тепловая обработка на толщину тканей?
7. Какие условия влияют на толщину тканых материалов?

### **Экспертиза**

1. Какие методы идентификации текстильных материалов существуют: органолептический, физико-химический, экспресс-метод?

2. Какие задачи может решать идентификационная экспертиза текстильных материалов, например, установление вида и количественного соотношения текстильных волокон?
3. Как проводят идентификационную экспертизу способа изготовления текстильных материалов, например, с использованием текстильной лупы и путём вытягивания иглой нитей (волокон) с продольной и поперечной стороны образца?
4. Какие вопросы и задачи могут ставиться при идентификационной экспертизе швейных товаров, например, к какой ассортиментной группе относится товар, к какому виду, к какому сорту?
5. Как проводят идентификационную экспертизу ассортиментной принадлежности текстильных материалов, например, устанавливают соответствие товара Общероссийскому классификатору промышленной продукции?
6. Какие методы используют для идентификации способа скрепления волокон, например, органолептический метод?

***Темы 4.1. Материалы, применяемые в робототехнике. Требования к будущему роботу.***

1. Какие материалы применяются в робототехнике? Например, электротехнические (проводники, диэлектрики, полупроводники, магнитные материалы), конструкционные и материалы специального назначения.
2. Какие свойства материалов (физические, химические, технологические, механические)?
3. Какие методы исследования элементного состава, структуры и свойств материалов?
4. Какие механические испытания материалов (статические, динамические, циклические)?
5. Какие особенности строения материалов (кристаллическая решётка, дефекты кристаллической решётки, анизотропия)?
6. Какие материалы используются для изготовления элементов конструкции (например, каркаса из лёгкого металла, пластиковых пластин в качестве поверхностей)?
7. Какие материалы применяются для изготовления электротехнических элементов (проводов, микропроводов, проводящих покрытий и плёнок)?
8. Какие материалы используются для изготовления деталей приборов с повышенными требованиями постоянства линейных размеров при изменении температуры (сплавы с минимальным коэффициентом линейного расширения)?
9. Какие материалы применяются для изготовления постоянных магнитов?
10. Какие свойства обладают сплавы типа инвар, ковар и элинвар?

11. Какие свойства имеют пластмассы (состав, классификация по связующему и наполнителю)?
12. Как классифицируются композиционные материалы с неметаллической матрицей по виду упрочнителя и матрицы?
13. Какие материалы являются матричными в композиционных материалах?
14. Какие материалы используются для изготовления режущего инструмента (свойства, классификация, область применения)?
15. Какие материалы применяются для обработки металлов давлением (свойства, классификация, область применения)?
16. Какие материалы используются для измерительного инструмента (свойства, классификация, область применения)?
17. Какие свойства имеют композиционные и порошковые материалы с металлической и неметаллической матрицей?

#### ***Темы 4.2. Некоторые важные свойства материалов для роботов.***

#### ***Перспективы развития материаловедения для робототехники.***

1. Каковы основные материалы, используемые в робототехнике?
2. Почему важен выбор материалов для робототехники?
3. Какие преимущества имеют композитные материалы в робототехнике?
4. Как технологии 3D-печати изменили использование материалов в робототехнике?
5. Какие материалы наиболее подходят для медицинских роботов?
6. Как выбор металла влияет на энергоэффективность робота?
7. Какие материалы, чувствительные к скорости, открывают новые возможности в мягкой робототехнике?

### **Свойства материалов**

#### **Некоторые важные свойства материалов для роботов:**

1. Прочность и долговечность. Например, алюминий и сталь обеспечивают прочность и жёсткость конструкции.
2. Лёгкость. Лёгкие материалы позволяют легко перемещать роботов.
3. Устойчивость к внешним воздействиям. Для многих роботов критически важно эффективно отводить тепло от работающих узлов и компонентов.
4. Электропроводность. Уровень электропроводности должен соответствовать требованиям конкретного устройства — иногда необходимы токопроводящие материалы, а иногда, наоборот, диэлектрические свойства. Эти характеристики особенно важны при проектировании корпусов электронных компонентов и систем охлаждения.
5. Гибкость и эластичность. Например, мягкие манипуляторы, созданные из силиконовых полимеров, могут захватывать хрупкие объекты, не повреждая их.
6. Примеры материалов, которые используются в робототехнике:
7. Алюминий — высокая прочность, лёгкий вес, коррозионная стойкость. Применяется в промышленных роботах, дронах.

8. Поликарбонат — прозрачность, ударопрочность, гибкость. Используется в защитных оболочках, медицинских роботах.
9. Титан — экстремальная прочность, лёгкий вес. Применяется в аэрокосмической робототехнике.
10. Медь и её сплавы — высокая электропроводность и теплопроводность. Сплавы (латунь, бронза) широко применяются в различных узлах трения и электрических контактах.

### **Перспективы**

1. Создание материалов с управляемыми свойствами. Например, материалов, способных адаптироваться к различным условиям работы и взаимодействовать с человеком безопасно.
2. Разработка новых материалов, действующих на других принципах. Например, материалов с характеристиками, сопоставимыми с биологическими объектами, особенно в отношении движения, безопасности и энергоэффективности разрабатываемых устройств.
3. Использование электрострикционных полимерных материалов. Они способны к быстрой и обратимой деформации под действием электрического поля, что важно для создания мягких актуаторов.
4. Создание метаматериалов, способных изменять свойства в зависимости от скорости воздействия. Например, композитов, которые при медленном приложении силы остаются гибким и пластичным, а при резком воздействии — затвердевают, что обеспечивает защиту или поддержку. Такие материалы не требуют датчиков, электроники или активного управления.
5. Разработка материалов, способных немедленно формировать сложные объекты и изменять их по запросу. Например, разработка мягкого, растяжимого и самособирающегося материала, позволяющего формировать токопроводящие элементы без дополнительной активации, что упрощает производство компонентов для мягких роботов.

### **Критерии для опроса**

Опрос — фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме.

*Оценка «отлично»* выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

*Оценка «хорошо»* выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен

последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

### **Критерии для практической работы**

Практическая работа - работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

*Продвинутый уровень («отлично»)*. Обучающийся глубоко и прочно освоил материал выполненной практической работы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с полученными практическими данными, свободно справляется с типовыми вопросами по теме практической работы, причем не затрудняется с ответом при возможном видоизменении заданий.

*Углубленный уровень («хорошо»)*. Обучающийся твердо знает материал выполненной практической работы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на типовые вопросы, правильно применяет теоретические положения при постановке задания по практической работе, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, но затрудняется с ответом при видоизменении заданий, при обосновании полученных данных возникают незначительные затруднения в использовании изученного материала.

*Базовый уровень («удовлетворительно»)*. Обучающийся имеет фрагментарные знания по материалам практической работы, но не усвоил основные детали деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении представленного материала.

*Нулевой уровень («неудовлетворительно»)*. Обучающийся не владеет материалом по теме практической работы.

## **Примерные вопросы к экзамену:**

### **1 семестр**

1. Понятие о машиноведении, технологии конструкционных материалов, материаловедении, металловедении. История развития науки о материалах.
2. Твердое состояние вещества. Чистые элементы и соединения. Кристаллические и аморфные материалы. Неорганические и органические материалы.
3. Металлы и неметаллы. Понятие о металлическом состоянии вещества.
4. Металлические материалы и их классификация. Черные и цветные металлы. Классификация цветных металлов.
5. Основные физические, химические, технологические и механические свойства материалов. Основные виды механических испытаний материалов.
6. Идеальные и реальные кристаллы, типы и характеристики кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения.
7. Кристаллизация металлов. Монокристаллы и поликристаллы.
8. Основные методы изучения структуры металлов и сплавов.
9. Понятие о фазовом составе и структурных составляющих сплавов.
10. Понятие о диаграммах состояния двойных сплавов и методах их построения. Связь диаграмм состояния и свойств сплавов.
11. Диаграмма состояния железо-углерод.
12. Основные параметры термической обработки. Виды термической обработки. Основные превращения в металлах и сплавах при термической обработке.
13. Понятие о химико-термической и термо-механической обработках.
14. Железо и его основные физико-химические свойства.
15. Классификация сталей и чугунов.
16. Примеси и добавочные элементы в сталях и чугунах.
17. Углеродистые и легированные стали. Влияние углерода и легирующих элементов на свойства сталей.
18. Конструкционные стали; их классификация, свойства и применение.
19. Инструментальные стали; их классификация, свойства и применение.
20. Стали с особыми физическими свойствами; их классификация, свойства, маркировка и применение.
21. Чугуны; их классификация, свойства, маркировка и применение.
22. Понятие о порошковых материалах.
23. Алюминий и его основные физико-химические свойства.
24. Классификация, маркировка, свойства и применение алюминиевых сплавов.
25. Медь и ее основные физико-химические свойства.
26. Классификация, маркировка, свойства и применение медных сплавов.
27. Титан и его основные физико-химические свойства.
28. Классификация, маркировка, свойства и применение титановых сплавов.
29. Основные тугоплавкие и антифрикционные сплавы и их применение.
30. Общие сведения и классификация неметаллических материалов.
31. Полимеры и их классификация,

32. Основные виды, свойства и применение пластмасс.
33. Основные виды, свойства и применение силикатных материалов.
34. Основные виды, свойства и применение стекол и керамики.
35. Основные виды, свойства и применение резин.
36. Основные виды, свойства и применение древесины и древесных материалов.
37. Керамические материалы.
38. Металлокерамика.
39. Понятие о композиционных металлах.
40. Понятие о наноматериалах.
41. Деформируемые алюминиевые сплавы.
42. Литейные алюминиевые сплавы.
43. Порошковые алюминиевые сплавы.
44. Твердые сплавы.
45. Высокопрочные чугуны.
46. Ковкие чугуны.
47. Быстрорежущие стали.
48. Сверхтвердые материалы.
49. Жаропрочные сплавы.
50. Жаростойкие сплавы.

### **Примерные вопросы к экзамену:**

#### **2 семестр**

1. Кокильное литьё, сущность технологии и область его применения.
2. Какие способы огневой резки Вам известны.
3. Литейные свойства, сплавов. Сравните литейные свойства сталей, чугунов, бронз и силуминов.
4. Литейные чугуны. Зависимость структуры литейных серых чугунов от скорости охлаждения отливок и состава чугуна.
5. Основные способы обработки металлов давлением. Горячая и холодная обработка давлением.
6. Нагрев металла перед горячей обработкой, определение температуры нагрева. Конструкции нагревательных печей.
7. Прокатка. Условие захвата металла валками при продольной прокатке. Различные схемы прокатки.
8. Классификация прокатных станов по виду выпускаемой продукции.
9. Производство труб - сварных в бесшовных.
10. Ковка металла. Значение ковки в машиностроении. Операции ковки. Ковочное оборудование.
11. Горячая объёмная штамповка. Операции штамповка. Конструкция штампов. Область применения штамповки, сравнение с ковкой.
12. Листовая штамповка. Операции листовой штамповки. Оборудование и инструмент для листовой штамповки.
13. Волочение. Волоочильный инструмент. Волоочильные стана. Продукция волочения.



14. Сущность сварки. Классификация способов сварки.
15. Сварные швы и сварные соединения.
16. Какие основные материалы используются при электродуговой сварке, требования к ним.
17. Какие основные материалы применяются при газовой сварке.
18. Для каких целей служит обмазка электродов и флюсы при электродуговой сварке.
19. Как подбирается сила сварочного тока при ручной электродуговой сварке.
20. Какие источники питания сварочного тока используются при электродуговой сварке? Как регулируется сила сварочного тока.
21. В чём сущность автоматической сварки под слоем флюса.
22. Почему автоматическая сварка под слоем флюса значительно превосходит по производительности ручную электродуговую сварку.
23. В чём сущность электрошлаковой сварки, и в каких случаях применение этого способа сварки наиболее целесообразно.
24. В чём сущность контактной сварки, и какие разновидности контактной сварки применяются в промышленности.
25. В чём сущность кислородной резки стали, какой инструмент при этом применяют.
26. Понятие о химико-термической обработке стали. Цементация. Суть, режимы, назначение, изменение структуры, термическая обработка при цементации.
27. Понятие о литейном производстве. Литейная форма и ее элементы. Моделный комплект, его составляющие. Литниковая система: назначение, составляющие элементы.
28. Методы литья в одноразовые формы: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям. Сущность, схема, материалы, изготовление форм, достоинства и недостатки процессов.
29. Литье в постоянные формы: центробежное литье, литье под давлением, сущность, схема, материалы, изготовление форм, достоинства и недостатки процессов.
30. Изготовление машиностроительных профилей методом прокатки. Сущность и схема продольной прокатки, инструмент, условие захвата заготовки инструментом при прокатке.
31. Показатели пластичности при прокатке.
32. Изготовление машиностроительных профилей методом прессования.
33. Сущность, схема, инструмент, показатели пластичности.
34. Изготовление машиностроительных профилей методом волочения.
35. Сущность волочения, схема, инструмент, показатели пластичности.
36. Получение заготовок деталей машин методомковки: сущность, схемы основных операцийковки, показатели пластичности, преимущества и недостатки.

37. Получение заготовок деталей машин методом горячей объемной штамповки в открытом штампе: сущность, схема, конструкция штампа, последовательность заполнения штампа, преимущества и недостатки.
38. Получение заготовок деталей машин методом горячей объемной штамповки в закрытом штампе: сущность, схема, конструкция штампа, преимущества и недостатки.
39. Штамповка в многоручьевых штампах: сущность, назначение, заготовительные и штамповочные ручки.
40. Холодная высадка: сущность, назначение, последовательность формообразования, конструкция инструмента, преимущества и недостатки.
41. Основные формообразующие операции листовой штамповки: гибка, вытяжка, отбортовка, обжим, формовка. Схемы, назначение, преимущества и недостатки.
42. Основные разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка. Схемы, назначение, преимущества и недостатки.
43. Понятие сварки. Классификация способов сварки по виду вводимой энергии.
44. Пайка. Сущность, отличие от сварки. Виды пайки по условиям заполнения зазора.
45. Способы пайки: назначение и особенности.
46. Методы обработки металлов резанием. Понятия основных и вспомогательных движений при резании. Основные движения резания при точении, сверлении и фрезеровании.
47. Характеристик способов производства отдельных групп товаров.
48. Чем характеризуется пищевая, биологическая и физиологическая ценность продукта?
49. Дайте определение энергетической ценности продукта?
50. Как рассчитывается энергетическая ценность?
51. Как на характеристики продовольственных товаров влияют такие показатели как доброкачественность и органолептические свойства продуктов?
52. Роль воды в процессе обмена веществ и её влияние на пищевую ценность продуктов.
53. Как влияет содержание воды в продукте на качество и сохраняемость его?
54. Что такое зольность продукта? Как она влияет на качество?
55. Какую роль в питании играют сахара, крахмал, клетчатка?
56. От чего зависит усвояемость и питательная ценность жиров и белков?
57. В каких по происхождению продуктах содержится больше водорастворимых и жирорастворимых витаминов? Назовите витамины каждой группы.
58. Какую роль играют ферменты?
59. От чего зависит цвет, вкус, аромат пищевых продуктов?
60. Назовите основные потребительские свойства пищевых продуктов.

61. Чем обуславливается пищевая ценность пищевых продуктов?
62. В чем сущность консервирования продуктов?
63. Назовите способы переработки пищевых продуктов, не изменяющие или незначительно изменяющие потребительские свойства.
64. При каких способах переработки получают продукты с новыми свойствами?
65. Назовите способы переработки продуктов действием температур.
66. Что такое копчение? Как изменяются свойства продукта при этом способе переработки?
67. Назовите процессы, происходящие в продуктах при хранении. Необходимость знаний этих процессов для торгового работника.
68. Что представляют собой наноструктурные материалы? Каковы их особенности?
69. Что такое фуллерены и фуллериты?
70. Что представляют собой нанотрубки и нанокластеры?
71. Назовите свойства и область применения наноструктурных материалов.
72. Какие основные механические свойства материалов важны при конструировании роботов? Перечислите не менее трёх и кратко поясните, почему они важны.
73. Что такое предел прочности материала? Как это свойство влияет на выбор материала для несущих конструкций робота?
74. Чем отличается упругость от пластичности? Приведите по одному примеру элемента робота, где важна упругость, и где допустима пластичность.
75. Что такое износостойкость? Назовите детали робота, для которых это свойство критически важно.
76. Как теплопроводность материала влияет на проектирование роботов? Приведите пример компонента робота, где высокая теплопроводность желательна, и пример, где её нужно минимизировать.
77. Какие металлы и сплавы чаще всего используются в робототехнике? Кратко укажите область применения каждого (например, алюминий — корпуса, рамы).
78. В чём преимущества использования композитных материалов (например, углеродного волокна) в конструкции роботов? Назовите один существенный недостаток таких материалов.
79. Какие полимеры (пластики) наиболее распространены в 3D-печати деталей роботов? Кратко сравните их по прочности и термостойкости.
80. Для каких компонентов робота критически важны электроизоляционные свойства материала? Приведите 2–3 примера.
81. Какие материалы используются для изготовления гибких элементов в мягких роботах? Кратко опишите одно преимущество и один вызов при работе с такими материалами.

82. Что такое «умные» или адаптивные материалы? Приведите один пример их потенциального применения в робототехнике (например, сплавы с памятью формы).
83. Какие материалы применяются для защиты электронных компонентов робота от влаги и пыли? Кратко объясните принцип их действия.
84. Какие покрытия или методы обработки поверхности используются для снижения трения в подвижных соединениях робота? Назовите не менее двух методов.
85. Почему для некоторых деталей робота может быть предпочтительнее использовать керамику вместо металла? Укажите одно ключевое преимущество керамики в этом контексте.
86. Какие материалы обеспечивают экранирование от электромагнитных помех в роботах? Приведите конкретный пример такого материала.
87. Вы проектируете манипулятор робота, который должен поднимать тяжёлые предметы. Какие 2–3 материала вы бы рассмотрели для его конструкции? Кратко обоснуйте выбор каждого, сравнивая их по соотношению прочности и веса.
88. Вам нужно изготовить лёгкую, но жёсткую раму для дрона. Какие материалы вы бы выбрали? Сравните алюминий, углеродное волокно и прочный пластик (например, нейлон), указав один плюс и один минус каждого для этой задачи.
89. Представьте, что вы разрабатываете подводного робота. Какие ключевые свойства материалов нужно учитывать в первую очередь (не менее трёх)? Приведите пример материала, который хорошо подходит для этой среды, и объясните почему.
90. Вы создаёте робота для работы в условиях высокой радиации. Какие материалы будут предпочтительны для корпуса и электроники? Кратко объясните, какие свойства этих материалов защищают от радиации.
91. Вы хотите сделать дешёвого образовательного робота. Какие недорогие, но надёжные материалы вы бы использовали для корпуса, осей и креплений? Обоснуйте свой выбор с точки зрения стоимости и простоты обработки.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АОУ ВО ЛО «ГИЭФПТ». При подготовке к экзамену студент обязан повторить пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на экзамен и содержащихся в данной программе. Для этой цели используется конспект лекций и литература, рекомендованная преподавателем. При необходимости студент может обратиться

за консультацией и методической помощью к преподавателю. К экзамену допускается студент, выполнивший все задания. Экзамен проводится в форме устного собеседования по заранее утвержденным на кафедре билетам.

### **Требования к экзамену**

Выбор формы и порядок проведения экзамена осуществляется кафедрой. Оценка знаний студента в процессе экзамена осуществляется исходя из следующих критериев:

- умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной лексики, показать связи между данными понятиями;
- способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала;
- проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;
- умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами.

### **Шкала оценивания экзамена (1 и 2 семестры)**

Критерии оценки экзамена следующие:

**«Отлично»** — если обучающийся выполнил задания, сформулированные преподавателем, демонстрирует глубокие знания по теме (разделу) дисциплины, грамотно и логично излагает материал, даёт последовательный и исчерпывающий ответ на поставленные вопросы, делает обобщения и выводы. Освоен уровень всех составляющих компетенций: ПК-2., ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

**«Хорошо»** — если обучающийся выполнил задания, сформулированные преподавателем, демонстрирует прочные знания по теме (разделу) дисциплины, грамотно и логично излагает материал, даёт последовательный и полный ответ на поставленные вопросы, делает обобщения и выводы. Освоен уровень всех составляющих компетенций: ПК-2., ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

**«Удовлетворительно»** — если обучающийся частично выполнил задания, сформулированные преподавателем, демонстрирует знания основного материала по теме (разделу) дисциплины, даёт неполный, недостаточно аргументированный ответ, не делает правильные обобщения и выводы, ответил на дополнительные вопросы. Освоен уровень всех составляющих компетенций: ПК-2., ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

**«Неудовлетворительно»** — если обучающийся частично выполнил или не выполнил задания, сформулированные преподавателем, демонстрирует разрозненные знания по теме (разделу) дисциплины, допускает существенные ошибки и не корректирует ответ после дополнительных и уточняющих вопро-

сов преподавателя, не делает обобщения и выводы, не ответил на дополнительные вопросы. Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ПК-2., ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении к РПД.

Работа с печатными изданиями для обучающегося может быть связана с трудностями в области доступа к современной научной печатной литературе. В связи с развитием научно-технического прогресса в такой ситуации надлежит воспользоваться материалами, находящимися в открытом доступе сети Internet. Также необходимо учитывать, что по состоянию на сегодняшний день многие справочные правовые системы содержат не только текст нормативных актов, но и научные статьи по различным вопросам (например, СПС «Консультант Плюс»). Одновременно следует обратить свое внимание на публичные библиотеки, предоставляющие возможность доступа к электронным версиям печатных источников. В силу кратковременности изучения и значительного объема данной учебной дисциплины кафедра настоятельно рекомендует систематически, а не эпизодически работать над изучением курса.

## **8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. Адашкин А.М., Седов Ю.Е., Онегина А.К., Климов В.Н. Материаловедение в машиностроении: учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2025, <https://urait.ru/bcode/568796>.
2. Бычков А. В., Савватеев А. С., Бычкова О. М. «Материаловедение». 3-е изд., стер. Год выпуска — 2024. ISBN: 978-5-0054-2065-7. Объем: 144 с.
3. Воробьев А. А., Будюкин А. М., Кондратенко В. Г. и др. «Материаловедение». 2-е изд. Год издания — 2024. ISBN: 978-5-4488-2223-0, 978-5-4497-3545-4. Объем: 356 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Гаршин А.П., Федотова С.М. Материаловедение в 3 т. Том 1 Абразивные материалы: учебник для вузов, Москва: Юрайт, 2025, <https://urait.ru/bcode/561656>
2. Сироткин О. С., Сироткин Р. О. «Основы современного материаловедения». 2-е изд., испр. и доп. Год издания — 2024. ISBN: 978-5-16-019368-7.
3. Черепяхин А. А., Колтунов И. И., Кузнецов В. А. «Материаловедение». Учебник. М.: КноРус, 2024.

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». <https://biblioclub.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Znanium». <https://znanium.com/>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». <https://www.elibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт». <https://biblio-online.ru/>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, зачету.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиями рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и словарей.

Работа с терминами может осуществляться в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Материаловедение» включают в себя следующие виды занятий:

- *интерактивные лекции*, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы;
- *анализ задания*, когда используется метод индукции, т.е. при объяснении нового материала и формировании понятий, мысль студента движется от единичного к общему, от частных суждений к обобщениям. Подбирая задания, которые служат исходным материалом для выявления тех или иных закономерностей или вывода правил, преподаватель в интерактивной форме побуждает студентов к анализу предложенного материала. В ходе обсуждения студенты должны сделать необходимые обобщения и выводы.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Материаловедение» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Открытые тестовые задания (без вариантов ответов) выявляют умение решать типовые задания. Закрытые тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность



мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установление соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики.

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к экзамену следует иметь в виду, что он является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Экзамен подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Экзамен может проходить как в форме собеседования, так и в форме тестирования. Билеты к экзамену разрабатываются преподавателем, ведущим дисциплину и ежегодно утверждаются кафедрой до начала учебного года.

Решение преподавателя об итоговой аттестации (экзамене) принимается по результатам всего собеседования на основе полноты и достоверности изложенного ответа и проявленных умений практического применения теоретических знаний.

Рекомендуется, наряду с печатными изданиями, использовать электронные библиотечные системы, а также ресурсы сети Интернет.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Материаловедение» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## **11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- 1) Операционная система (Microsoft Windows Проприетарная);
- 2) Пакет офисных программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access, MS Publisher и др. Проприетарная);
- 3) Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader GNU Lesser General Public License);
- 4) Web-браузер (Mozilla Firefox GNU Lesser General Public License);
- 5) Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;
- 6) Справочно-правовая система «Консультант Плюс»;
- 7) Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com>
- 8) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библио метрическая) база данных WebofScience <https://apps.webofknowledge.com>
- 9) Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## **12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименование
<b>Специализированные аудитории:</b>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / компьютерный класс / помещение для самостоятельной работы*
<b>Технические средства обучения:</b>
компьютеры с программным обеспечением, указанным в п.11
<b>Специализированные аудитории:</b>

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации*
<b>Технические средства обучения:</b>
экран настенный
мультимедийный проектор
компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11

\* Аудитории конкретизируются в справке МТО