

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Структурное подразделение Институт физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий
Кафедра технологий производства и профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий

 Е.А. Журавлева
« 14 » 01 2026 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине
Материаловедение и новые материалы

По направлению подготовки – 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

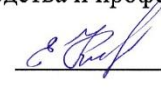
Профиль подготовки – Технология. Информатика

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Курс – 2 курс (3 семестр / 4 триместр)

Разработчик:
доцент кафедры
технологий производства и
профессионального образования
ФГБОУ ВО «ЛГПУ»
Калайдо Александр Витальевич

Заведующий кафедрой технологий
производства и профессионального
образования
 Киреева Е.И.
Протокол
от «12» января 2026 г. № 7

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Материаловедение и новые материалы» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (с изменениями и дополнениями).

1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональная педагогическая	
ППК-1 – способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ППК-1.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.). ПКП-1.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Строение конструкционных материалов	ППК–1	Выполнение и защита лабораторных работ. Дополнение лекционных конспектов. Выполнение заданий самостоятельной работы.
Тема 2. Технология конструкционных материалов	ППК–1	Выполнение и защита лабораторных работ. Дополнение лекционных конспектов. Выполнение заданий самостоятельной работы.
Тема 3. Применение конструкционных и новых материалов	ППК–1	Выполнение и защита лабораторных работ. Дополнение лекционных конспектов. Выполнение заданий самостоятельной работы.
Промежуточная аттестация (зачет)	ППК–1	зачет (письменный)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ППК–1	знать: состав, структуру, свойства и применение материалов; виды термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей; сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества; основные подходы к проектированию и технологию изготовления новых материалов с наперед заданными свойствами; уметь: обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к деталям; проектировать и конструировать свойства сплавов и композиций; устанавливать требования к технологии химико-термической обработки; оформлять проектно-конструкторскую документацию; владеть: навыками лабораторного исследования свойств различных материалов; расчетного определения этих свойств при использовании конструкционных материалов в различных отраслях промышленного производства; проведения качественного и количественного структурного анализа многофазных систем.

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов
Выполнение и защита лабораторных работ	30
Выполнение заданий самостоятельной работы	20
Дополнение конспектов лекций	5
Зачетная работа	45
Итого за курс:	100

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	В – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	75–82	С – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические	

		навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	63–74	D – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	50–62	E – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	21–49	FX – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	0–20	F – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Темы для дополнения конспектов лекций

1. Классификация и маркировка черных конструкционных металлов.
2. Классификация и маркировка цветных конструкционных сплавов.
3. Легирование сталей, основные легирующие элементы и их свойства.
4. Химико-термические методы улучшения прочностных свойств черных металлов.
5. Механические методы улучшения прочностных свойств черных металлов.
6. Диаграмма железо-углерод, ее характерные области.
7. Полимерные материалы, их классификация и внутренняя структура.
8. Композиционные материалы, их классификация и внутренняя структура.
9. Древесина, ее использование и механические свойства.
10. Аллотропия и полиморфизм. Примеры аллотропических элементов и соединений.
11. Высокопрочные материалы и сплавы, их применение в современном производстве.
12. Сверхлегкие материалы и сплавы, их применение в современном производстве.

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется студентами на протяжении всего семестра и представляет собой расчетное задание, выполняемое на листах формата А4. Номер расчетного задания определяется по порядковому номеру в журнале академической группы.

Решение каждой задачи контрольного задания следует начинать с новой страницы, условие задачи выписывается полностью без сокращений. Графическая часть (схемы, графики) в контрольном задании выполняются карандашом с использованием чертежных принадлежностей, в масштабе, с указанием последнего.

Задание к самостоятельной работе № 1

1. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Укажите, какие из приведенных сталей относятся к низколегированным.
2. Расшифруйте марку чугуна и укажите вид графита.

3. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов. Укажите области применения указанных марок.

№	Стали	Чугуны	Цветные сплавы
1	Ст0; 08кп; 10ХСНД	СЧ15	АМц; БрОФ6,5-0,4; Д6
2	А12; ШХ4; Р18	ВЧ35	АК7; БрО17Ц4С4; Л90
3	А20; ШХ6; 7ХГ2ВМ	КЧ30-6	Д1; Б88; БрО8Н4Ц2
4	10; 15ХСНД; У8	СЧ25	АМг0,5; Л96; БрОФ6,5-0,15
5	Ст1пс; А30; 5Х2МН	ВЧ40	АК9; ЛО90-1; Б83
6	ШХ9; У9; Р6М5	КЧ33-8	АМг1; ЛЦ14К3С3; БрОФ7-2
7	Ст1сп; 20ХГР; У10	СЧ30	АК12; Л85; Б83С
8	20; 4Х3ВМФ; Р6М3	ВЧ45	Д16; ЛЦ23А6Ж3Мц2; Б16
9	Ст2кп; ШХ8; Р6М5	КЧ35-10	БрО6Ц6С3; Л60; Б83
10	25; А12; 25ХГТ	СЧ35	АМг3,5; АК9; Д16
11	Ст2; 25ХГМ; ШХ15	ВЧ50	Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4-4-4
12	У12; 9Х5ВФ; Р18Ф2	КЧ37-12	АК5М2; Д19; ЛЦ40Мц1,5
13	Ст2; 30ХГ; Р18Ф2К8	СЧ15	АМг4,5; БрАЖ9-4; Б83С
14	ШХ4; У13; 9Г2Ф	ВЧ60	АМг4; БрО3Ц12С5; БКА
15	Ст3; 12ХН3А; ШХ15	КЧ45-7	АК12; Д18; ЛЦ36Мц2О2С2
16	40; А40Г; Р9К5	СЧ25	Л63; БрОС10-15; БрС30
17	45; У8А; Х6ВФ	КЧ35-10	АК7; БрО16С5; Б88
18	А12; ШХ4; Р10К5Ф5	КЧ60-3	АМг3; Д6; БрО4Ц4С17
19	50; 9ХС; Р6М5Ф3	ВЧ80	Л68; БрОЦС4-4-2,5; БС6
20	Ст3; 5ХГН2Т; У9А	СЧ30	АМг2,5; ЛЦ35Н2Ж; БрОЦ4-3
21	У7; ШХ6; А20	ВЧ100	АК7Ц9; Д1; Л90
22	Ст3пс; 9Г2Ф; У7А	КЧ80-1,5	ЛО70-1; БрО5Ц5С5; Д19
23	35; 12Х2Н4А; А30	СЧ35	АМг1,5; АК5М2; Д18
24	30; А20; ХВСГФ	ВЧ35	Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3
25	У11; ШХ10; А40Г	КЧ30-6	БрО8Ц4; АМг2; АК7М2
26	15; 18ХГТ; Р9К5	СЧ15	Л75; БрОФ4-0,25;
27	Ст1кп; 9ХВГ; А30;	ВЧ40	АК12; ЛЦ40АЖ; БН.
28	Ст1пс; 5Х2МНФ; У9	КЧ33-8	АМг1; БрО3,5Ц7С5
29	ШХ9; 20; 4Х3ВМФ;	СЧ25	АК9; ЛО90-1; Б83
30	Ст1сп; 20ХГР; У10	ВЧ45	ЛЦ14К3С3; БрОФ7-0,2 Б83С

Задание к самостоятельной работе № 2

Для заданного материала указать тип кристаллической решетки. Начертить элементарную ячейку, описать ее параметры, найти координационное число и число элементарных ячеек кристалла объемом $V = 1 \text{ м}^3$.

№ варианта	Материал	Плотность, $\times 10^3 \text{ кг/м}^3$
1	$\alpha\text{-Fe}$	7,87
2	Zn	7,14
3	Cd	8,65
4	W	19,35
5	Be	1,83
6	Mo	10,22

7	Co	8,9
8	Ni	8,8
9	α -Ti	4,5
10	Mg	1,76
11	Ag	10,5
12	Pt	21,4
13	Ir	22,5
14	Au	19,3
15	Pb	11,3
16	Al	2,7
17	Nb	7,01
18	Ca	1,55
19	K	0,86
20	Sr	2,6
21	Na	0,975
22	Ne	1,46
23	V	6,02
24	Cr	7,19
25	Mn	7,43
26	α -Y	4,47
27	Li (20°C)	0,53
28	β -La	6,15
29	Hf	13,31
30	Os	2,61

Задание к самостоятельной работе № 3

Для заданного материала, имеющего аллотропические (полиморфные) формы постройте кривую охлаждения (кривую нагрева). На кривой укажите температуры критических точек, в каждом интервале температур обозначьте аллотропическую форму в виде символа элемента и индекса, укажите тип кристаллической решетки. Начертить элементарные ячейки.

№ варианта	Материал	Тип кривой
1	Ca	нагрева
2	Sn	нагрева
3	Fe	нагрева
4	Zr	нагрева
5	Li	нагрева
6	La	нагрева
7	Yb	нагрева
8	Hf	нагрева
9	Y	нагрева
10	Sc	нагрева
11	Tl	нагрева
12	Ba	нагрева
13	Pu	нагрева
14	Sr	нагрева

15	Am	нагрева
16	Fe	нагрева
17	Sn	охлаждения
18	Fe	охлаждения
19	Zr	охлаждения
20	Ho	охлаждения
21	La	охлаждения
22	Yb	охлаждения
23	Y	охлаждения
24	Sc	охлаждения
25	Tl	охлаждения
26	Ba	охлаждения
27	Pu	охлаждения
28	Ca	охлаждения
29	Am	охлаждения
30	Pr	охлаждения

Задания к практическим занятиям

Контроль работы студентов на лабораторных занятиях реализуется в виде защиты выполненной на занятии лабораторной работы измерительного характера.

Практическое занятие № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МЕТАЛЛОВ СТАТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Контрольные вопросы:

1. Что называется твердостью материала?
2. С какими механическими характеристиками связана твердость?
3. Назовите порядок действий при проведении измерения твердости методом Бринелля.
4. Назовите преимущества и недостатки при измерении твердости материалов методом Бринелля.
5. Какие факторы влияют на величину отпечатка при определении твердости?
6. В каких случаях к измерению твердости не может быть применен метод Бринелля?
7. Какие тела используются в качестве инденторов при измерениях твердости разными методами?
8. Для каких материалов твердость измеряют методом Роквелла?
9. Какие инденторы используются в методе Роквелла?
10. В чем преимущества метода Роквелла перед методом Бринелля?
11. Для чего при измерении вводят предварительную нагрузку?
12. В каких единицах выражается твердость по Роквеллу?

Практическое занятие № 2

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛОВ

Контрольные вопросы:

1. В каких агрегатных состояниях может существовать материал?
2. Что называется фазовым превращением I рода?

3. Какой процесс называется кристаллизацией, к какому типу фазового превращения он относится?
4. Опишите механизм кристаллизации металла и условия, необходимые для его запуска.
5. Чем вызвана дендритная форма кристаллов?
6. Опишите структуру металлического слитка.

Практическое занятие № 3

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ В РАВНОВЕСНОМ СОСТОЯНИИ

Контрольные вопросы:

1. Приведите классификацию сталей в зависимости от содержания углерода и в зависимости от структуры.
2. Дайте определение структурным составляющим сталей.
3. Пользуясь диаграммой «железо–цементит», объясните структурные превращения в сталях.
4. Объясните, как определяется количество углерода в доэвтектоидных сталях.
5. Объясните закономерности изменения структуры свойств сталей при изменении концентрации углерода.

Практическое занятие № 4

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Контрольные вопросы:

1. Что такое коррозия и каковы причины ее возникновения?
2. Опишите механизм химической коррозии металлов.
3. В каких случаях имеет место электрохимическая коррозия металлов?
4. Назовите виды коррозионных разрушений металлов.
5. Почему наиболее опасным видом разрушения металлов является межкристаллитная коррозия?
6. Опишите известные вам методы борьбы с коррозионным разрушением металлов.

Практическое занятие № 5

МАРКИРОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Контрольные вопросы:

1. Приведите перечень основных цветных металлов, применяемых в промышленности.
2. Объясните, почему в промышленности наиболее широко применяют сплавы, а не чистые металлы?
3. Как маркируются углеродистые стали в зависимости от содержания в них углерода?
4. Какие стали называют легированными и с какой целью применяется легирование?
5. Перечислите легирующие элементы и их обозначение в маркировках сталей.

Практическое занятие № 6

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Контрольные вопросы:

1. Назовите материалы, относящиеся к неметаллам.
2. Какие материалы называют пластмассами. Назовите виды пластмасс и основные области их применения.
3. Что такое неорганические стекла? Назовите области их применения.
4. Перечислите свойства керамических материалов и укажите области их применения.
5. Назовите основные свойства неорганических полимеров.
6. Дайте характеристику пространственных полимеров.
7. Назовите преимущества и недостатки полимеров как конструкционных материалов по сравнению с металлами.
8. В чем состоит главное отличие термопластов от реактопластов? Чем вызваны данные особенности их поведения?

Практическое занятие № 7

ИЗУЧЕНИЕ МАКРОСТРУКТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ

Контрольные вопросы:

1. Дайте классификацию пород древесины.
2. Что понимают под анизотропией свойств древесины?
3. Какие лиственные породы деревьев используются в строительстве?
4. Назовите основные хвойные породы и сферы их применения.
5. Назовите главные характеристики древесины.
6. Какие области можно обнаружить на поперечном срезе древесины?
7. Какие участки микроструктуры древесины могут отсутствовать у определенных пород?

Практическое занятие № 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЗИНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы:

1. К какому типу материалов принадлежит резина.
2. Какое строение имеют эластомерные материалы?
3. Какие физико-механические свойства отличают резину от других конструкционных материалов?
4. По какой технологии и из чего получают автомобильные марки резины?
5. Какое явление называется диссипацией энергии материалом, чем оно характеризуется?

Практическое занятие № 9

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКНИСТЫХ АРМИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы:

1. Что называется линейной плотностью волокнистого наполнителя?
2. Что называется массовой плотностью волокнистого наполнителя?
3. В каких единицах измеряются линейная и массовая плотность наполнителя?

4. Назовите методы измерения линейной плотности наполнителя.
5. Как определить площадь поперечного сечения волокнистого наполнителя?

2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Классификация конструкционных материалов, используемых в современном производстве.
2. Классификация металлов, их строение и область применения.
3. Основные физико-механические свойства металлов.
4. Дефекты внутренней структуры металлов, их влияние на механические свойства.
5. Сплавы, образующие гетерогенные структуры.
6. Сплавы, образующие твердые растворы.
7. Сплавы с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
8. Сплавы с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
9. Строение и свойства железа, его применение.
10. Железоуглеродистые сплавы, их классификация, область применения и механические свойства.
11. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод».
12. Компоненты и фазы в сплавах системы «железо-углерод».
13. Стали, их классификация, область применения и механические свойства.
14. Углеродистые стали, их классификация.
15. Классификация, состав, маркировка и область применения конструкционных углеродистых сталей.
16. Классификация, состав, маркировка и область применения инструментальных углеродистых сталей.
17. Легированные стали, их классификация, состав, маркировка и область применения.
18. Легированные стали с особыми свойствами, их классификация, маркировка и область применения.
19. Чугуны, их классификация, способ получения и область применения.
20. Белые чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
21. Серые чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
22. Высокопрочные чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
23. Ковкие чугуны, их маркировка, свойства и область использования.
24. Основные принципы термической обработки стали.
25. Основные виды термической обработки стали, особенности их применения.
26. Термомеханическая обработка стали, ее виды.
27. Термомеханическая обработка сплавов с переменной растворимостью компонентов.
28. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов, общие положения.
29. Химико-термическая обработка металлов.
30. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом.
31. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.
32. Поверхностная закалка стали, ее назначения и технология выполнения.
33. Лазерная термическая и химико-термическая обработка, ее назначение.
34. Жаростойкость и жаропрочность металлов, способы их повышения.
35. Явление ползучести металлов, его причины.

36. Термическая усталость металлов, ее причины (низкие температуры, радиационное облучение).

37. Специальные стали, их классификация, состав и назначение.

38. Шарикоподшипники стали, их классификация, состав и назначение.

39. Пружинные стали обычного назначения, их область применения.

40. Износостойкая высокомарганцевая сталь, ее применение.

41. Коррозионные (нержавеющие) стали и сплавы.

42. Сплавы на основе легких металлов, их классификация.

43. Магний и его сплавы, область применения магниевых сплавов.

44. Алюминий и его сплавы, область применения алюминиевых сплавов.

45. Титан и его сплавы, область применения титановых сплавов.

46. Медь, ее физические и механические свойства.

47. Сплавы на основе меди, их свойства, классификация и применение.

48. Никелевые сплавы, их характеристики и область использования.

49. Олово, его физическо-механические свойства. Аллотропия олова.

50. Свинец, его физические и механические свойства. Баббиты.

51. Цинк, его физические и механические свойства. Сплавы на основе цинка.

52. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.

53. Физическая природа кристаллизации металлов.

54. Литейные свойства сплавов (жидкотекучесть, усадка, ликвация).

55. Литье в песчаные формы, технология и область применения.

56. Специальные способы литья, их классификация и область применения.

57. Неметаллические материалы, их классификация и применение.

58. Полимерные материалы, их структура и термомеханические свойства.

59. Пластмассы, их классификация, свойства и область применения.

60. Резины, их классификация, свойства и область применения.

61. Формообразование деталей из резин. Влияние условий эксплуатации на свойства резин.

62. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.

63. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями.

64. Композиционные материалы с одномерными наполнителями.

65. Эвтектические композиционные материалы, их применение.

66. Лакокрасочные материалы, их назначения и классификация. Показатели, характеризующие качество лакокрасочных материалов.

67. Синтетические клеи, их разновидности. Основные требования к синтетическим клеям.

68. Технические жидкости, их классификация и использование.

69. Охлаждающие жидкости, их классификация и использование.

70. Обивочные, уплотнительные и электроизоляционные материалы.

71. Сварка и пайка металлов, общие положения.

72. Термические виды сварки (дуговая, плазменная, электронно-лучевая).

73. Термомеханические виды сварки (контактная, диффузная, высокочастотная).

74. Механические виды сварки (холодная, ультразвуковая, магнитно-импульсная, сварка трением и взрывом).

75. Сварка пластмасс, основные понятия и классификация способов сварки.