

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор,  
проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30 » 06 2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.14	Материаловедение
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">41</span>	Инженерного материаловедения и метрологии
<i>Код</i>	<i>Наименование кафедры</i>
Направление подготовки: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств</span>	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль подготовки: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах</span>	Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах
Уровень образования: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Бакалавриат</span>	Бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	51		12
	Лекции	17		4
	Лабораторные занятия	17		4
	Практические занятия	17		4
	Самостоятельная работа	48		123
	Промежуточная аттестация	45		9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1		2
	Зачет	-		
	Контрольная работа	-		2
	Курсовой проект (работа)	-		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	4											
Очно-заочная												
Заочная	0,5	3,5										

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области получения, обработки и применения материалов, теоретических основ материаловедения, позволяющих использовать аналитические и численные методы при разработке математических моделей технологических процессов, а также методов создания материалов с заданными характеристиками для более эффективного использования в технологических процессах.

## 1.3. Задачи дисциплины

- рассмотреть взаимосвязь фундаментальных наук с материаловедением;
- рассмотреть области применения различных современных материалов;
- раскрыть принципы взаимосвязи структуры, строения металлов и сплавов и неметаллических материалов с их физико-механическими и технологическими свойствами;
- показать особенности строения материалов и возможности их модифицирования с учетом функциональных особенностей при их использовании;
- рассмотреть различные методы улучшения эксплуатационных свойств материалов;
- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них;
- рассмотреть структуру и свойства основных групп электротехнических материалов: проводников, диэлектриков, полупроводников, магнитных материалов и пр.
- рассмотреть поведение различных материалов в электромагнитных полях.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 2	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	<b>первый</b>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основные свойства материалов, необходимые для изготовления продукции требуемого качества; Уметь: 1) анализировать и выбирать материалы с требуемым комплексом свойств и требуемого качества; Владеть: 1) навыками использования методик по выбору материалов с учётом закономерностей проявления их свойств в различных изделиях.		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Основы строения и свойства материалов. Конструкционные материалы. Металлы и сплавы</b>			
Тема 1. Классификация технических материалов и их основные свойства. Методы испытаний свойств материалов. Механические свойства материалов и методы их определения.	14		15
Тема 2. Строение металлов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты строения металлов. Теория сплавов. Сплавы металлов. Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов.	10		15
Тема 3. Черные металлы. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния.	8		10
Тема 4. Цветные металлы, структура и свойства, сплавы на основе цветных металлов.	8		10
<b>Текущий контроль 1 (тестирование)</b>	2		-
<b>Учебный модуль 2. Электротехнические материалы. Строение, свойства, технологии изготовления, применение.</b>			
Тема 5. Диэлектрические материалы. Классификация диэлектрических материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химическому составу и функциональному назначению. Применение диэлектрических материалов в электронике и электротехнике.	10		15
Тема 6. Проводниковые и сверхпроводниковые материалы. Основные электрические свойства. Магнитные свойства металлов и сплавов	12		15
Тема 7. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства. Применение в электротехнике и электронике.	10		15
<b>Текущий контроль 2 (тестирование)</b>	3		-
<b>Учебный модуль 3. Неметаллические материалы</b>			
Тема 8. Полимеры и пластические массы. Термореактивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины.	10		15
Тема 9. Композиционные материалы	10		15
<b>Текущий контроль 3 (контрольные задания)</b>	2		
<b>Текущий контроль (контрольная работа)</b>	-		10
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	45		9
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		<b>144</b>

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2			1	1
2	1	2			1	1
3	1	1				
4	1	2				
5	1	2			1	1
6	1	2			1	1
7	1	2				
8	1	2				
9	1	2				
<b>ВСЕГО:</b>		17				4

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Тема 1	<u>Практическое занятие 1.</u> Различные виды технических материалов их свойства. Методы изучения структуры и свойств материалов	1	2			2	2
Тема 2,3	<u>Практическое занятие 2</u> Особенности структуры и свойств металлов. Теория сплавов. Сплавы металлов.	1	2				
Тема 3,4	Практические занятия 3. Черные металлы. Сплавы железа с углеродом. Изучение диаграмм состояния сплавов на основе черных и цветных металлов.	1	3				
Тема 5	<u>Семинарские занятия 3,4.</u> Диэлектрические материалы. Основные свойства. Активные и пассивные диэлектрики, использование в электронике, приборостроении.	1	3				
Тема 6, 7	<u>Семинарское занятие 6.</u> Проводниковые и сверхпроводниковые материалы. Магнитные материалы.	1	3				
Тема 8	<u>Практическое занятие 7.</u> Полимеры и пластические массы. Структура, свойства, применение.	1	2			2	2
Тема 9.	<u>Практическое занятие 8.</u> Взаимосвязь структуры и свойств композиционных материалов. Расчёт прочностных и деформационных свойств композиционных материалов	1	2				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>				<b>4</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1,2	Определение плотности материалов	1	2				
1,2,3	Определение деформационно-прочностных свойств металлов по диаграмме растяжения	1	4			2	2
4	Изучение структуры двойных сплавов	1	2				
3,4,5,8	Измерение твердости	1	2			2	2

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	материалов						
8,9	Определение деформационно-прочностных свойств полимерных материалов	1	4				
8,9	Определение упруго-релаксационных свойств полимерных и композиционных материалов	1	3				
<b>ВСЕГО:</b>			17				4

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-2	Тестирование	1	2				
3	Проверка выполнения контрольных заданий при подготовке к практическим занятиям.	1	1				
1-3	Контрольная работа		-			2	1

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала и подготовка к тестированию	1	28			1 2	14 90
Подготовка к лабораторным занятиям и устному собеседованию	1	10			2	9
Подготовка к практическим занятиям и выполнение контрольных заданий	1	10			2	10
Подготовка к экзамену	1	45			2	9
<b>ВСЕГО:</b>			93			132

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог, лекция-презентация	17		4
Лабораторные занятия	проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом; расчет характеристик, полученных из эксперимента.	17		4

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>ВСЕГО:</b>		34		8

## 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, <b>q</b> , %	Критерии (условия) начисления баллов, <b>Q</b>
1	Активная работа на занятиях	40	<p>По 1 баллу за посещение лекций и практических занятий; По 1 баллу за активную работу на практическом занятии и лабораторном занятии; В семестре 17 лекций, 17 практических, 17 лабораторных занятий -итого <b>51</b> балл Выполнение лабораторных работ с устным собеседованием и защитой отчетов: В семестре 6 лабораторных работ. - по 4 балла за выполнение лабораторной работы, итого <b>24</b> баллов; - по 2 балла за каждый грамотно написанный, качественно оформленный и представленный в срок отчет, итого <b>12</b> балла 1 балл за грамотную защиту отчета по лабораторным работам, итого <b>6</b> баллов. Предоставление конспекта лекций –<b>7</b> баллов</p> <p><b>Максимум 100 баллов</b></p>
2	Прохождение текущего контроля	20	<p>2 балла за каждый правильный ответ на вопрос теста <b>текущего контроля</b> (всего 15 вопросов в тесте, двести в семестр), итого <b>60</b> баллов Выполнение контрольного задания: за представленную в срок работу; <b>10 баллов</b> за глубокое понимание темы; максимум <b>20 баллов</b> за качественно оформленное контрольное задания; максимум <b>10 баллов.</b> <b>Максимум 100 баллов</b></p>
3	Сдача экзамена	40	<p><b>30 баллов</b> за ответ на теоретический вопрос с учетом полноты и качества ответа. <b>40 баллов</b> за правильное решение одного контрольного задания. <b>30 баллов</b> за ответ на дополнительный вопрос.</p>
<b>Итого (%):</b>		100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале
86 - 100	5 (отлично)
75 – 85	4 (хорошо)
61 – 74	
51 - 60	
40 – 50	3 (удовлетворительно)
17 – 39	2 (неудовлетворительно)
1 – 16	
0	

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 784 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533>.— ЭБС «IPRbooks», режим доступа по паролю.
2. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>.— ЭБС «IPRbooks», режим доступа – с экрана, по паролю.

#### б) дополнительная учебная литература

1. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2009.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20088>.— ЭБС «IPRbooks», режим доступа – с экрана, по паролю.
2. Алексеев В.С. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев В.С.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6299>.— ЭБС «IPRbooks», режим доступа – с экрана, по паролю.
3. Цобкалло Е.С. Материаловедение. Ч.1. Лабораторный практикум / Е.С. Цобкалло, В.В. Васильева, О.А. Москалюк — СПб.: СПГУТД, 2013.<http://publish.sutd.ru>

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Васильева В. В., Петров Е. Н. Материаловедение. Металлы и сплавы: Учебное пособие / В.В. Васильева, Е.Н. Петров — СПб.: СПГУТД, 2013.<http://publish.sutd.ru>
2. Цобкалло Е.С. Материаловедение. Электротехнические материалы. Неметаллические материалы: Конспект лекций / Е.С. Цобкалло, В.В. Васильева, О.А. Москалюк, В.Е. Юдин — СПб.: СПГУТД, 2013. <http://publish.sutd.ru>

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>)
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
3. Портал Росстандарта по стандартизации [Электронный ресурс]. URL:<http://standard.Gost.ru.wps/portal/>
4. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL:<http://www.gost.ru/wps/portal/>
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:[http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/).
6. Электронная библиотека информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. <http://publish.sutd.ru>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Windows 10

OfficeStd 2016 RUS OLP NL

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Видеопроектор с экраном.
2. Весы электронные лабораторные.
3. Микроскоп МБИ-6.
4. Набор микрошлифов.
5. Наборы образцов различной геометрической формы, массы, плотности.
6. Твердомер электронный ТЭМП-3, твердомеры Бринелля, Виккерса, Роквелла
7. Универсальные установки Instron 1122 и Instron 1195.
8. Релаксометры деформации, релаксометры напряжений

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

В учебном процессе используются компьютерные презентации, учебные видеофильмы, раздаточные материалы (атлас микрофотографий металлов и сплавов, диаграммы состояния железоуглеродистых и других сплавов).



## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают формирование теоретической базы дисциплины. На основе лекций формируется комплексный подход к изучению основ знаний о структуре и свойствах композиционных материалов. Основное содержание курса иллюстрируется конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по разделам дисциплины.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимися предполагает выполнение следующих видов работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработку рабочей программы и составление краткого конспекта лекций с фиксацией основных положений, формулировок и выводов</li> <li>• работу с рекомендованной литературой, поиск в ней ответов на поставленные во время лекций вопросы.</li> </ul>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием, технологиями в процессе взаимодействия со специально разработанными лабораторными установками, образцами реально действующего оборудования, измерительной техникой.</p> <p>Проведение учебного эксперимента под руководством преподавателя позволяет придать лабораторным работам характер исследования и развивает навыки самостоятельного анализа получаемых результатов.</p> <p>В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним или его моделью (натурной или математической).</p> <p>В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять состав, структуру, свойства материалов, либо освоить методику стандартных исследований свойств материалов и изделий, способы обработки различных современных материалов.</p> <p>Перед выполнением лабораторных работ следует предварительно изучить методические указания по подготовке к их выполнению (Цобкалло Е.С. Материаловедение. Ч.1. Лабораторный практикум / Е.С. Цобкалло, В.В. Васильева, О.А. Москалюк — СПб.: СПГУТД, 2013.).</p>
Практические занятия	<p>Практические работы предполагают закрепление теоретического материала и приобретение навыков проведения сравнительного анализа свойств и структуры различных конструкционных и электротехнических материалов; выбор материалов для использования их в различных областях техники.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа направлена на расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к лабораторным занятиям; выполнения отчетов по лабораторным работам и подготовки к их защите; подготовке к практическим и семинарским занятиям; выполнения контрольной работы, а также подготовки к экзамену.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов и контрольных заданий, проработать конспекты лекций и рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-2 / первый	Излагает характеристики различных материалов, применяемых в технологических процессах	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов к устному собеседованию (25 вопросов)
	Различает и анализирует свойства различных материалов	Тестовые вопросы	Сборник тестовых вопросов (3 варианта по 10 вопросов)

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Определяет цели и пути решения задач по выбору материалов с требуемым комплексом свойств.	Контрольное задание	Сборник контрольных заданий(10 вариантов по 3 задания).

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Письменная работа (тесты)
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

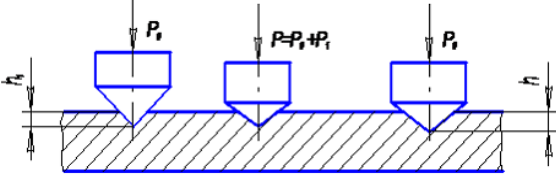
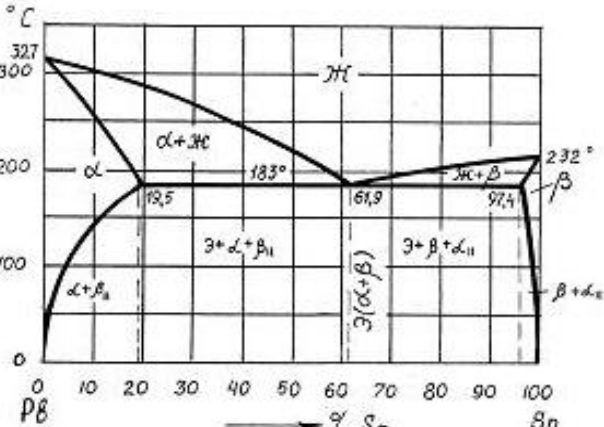
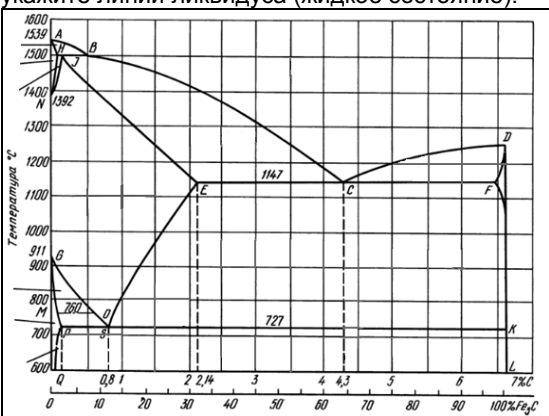
1 – 16	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	<p>Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>
0	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>	<p>Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b></p>

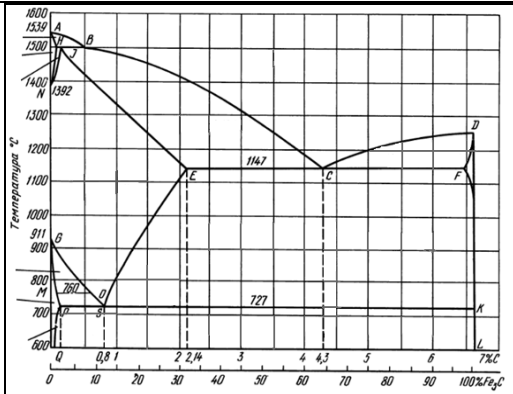
## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов для устного и письменного собеседования, (тестовых заданий), и тем для теоретической части контрольной работы, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Классификация технических материалов.	1
2	Основные свойства технических материалов и методы их исследования.	1
3	Механические свойства материалов и методы их определения.	1
4	Особенности строения металлов. Взаимосвязь строения и типичных свойств металлов.	2
5	Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решёток	2
6	Теория сплавов. Сплавы металлов.	2
7	Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты соединений железа с углеродом.	3
8	Диаграммы состояния железо – углерод.	3
9	Стали и чугуны.	3
10	Медь. Сплавы меди	4
11	Алюминий. Сплавы алюминия.	4
12	Диэлектрические материалы: классификация по агрегатному состоянию, химическому составу.	5
13	Пассивные диэлектрические материалы. Применение в электронике и электротехнике.	5
14	Активные диэлектрические материалы. Применение материалов в электронике и электротехнике.	5
15	Проводниковые материалы. Основные электрические свойства.	6
16	Сверхпроводниковые материалы.	6
17	Магнитные материалы.	6
18	Полупроводниковые материалы. Применение в электротехнике и электронике.	7
19	Полимерные материалы. Особенности структуры и свойств.	8
20.	Пластические массы: структура и свойства. Применение пластических масс.	8
21	Методы исследования механических свойств полимерных материалов.	8
22.	Композиционные материалы. Основные структуры композиционных материалов.	9
23.	Типы армирования при создании композиционных материалов.	9
24.	Основные дисперсные и волокнистые наполнители в современных КМ. Отличие армированных полимерных композиционных материалов от дисперсно-наполненных и особенности их свойств.	9
25	Роль композиционных материалов в создании материалов с заданным комплексом свойств.	9

**Вариант типовых контрольных заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	<p><b>Тема 1. Классификация технических материалов и их основные свойства. Методы испытаний свойств материалов. Механические свойства материалов и методы их определения.</b></p> <p>Определить метод измерения твёрдости материала, представленный на рисунке.</p> 	Метод Роквелла
2	<p><b>Тема 2. Строение металлов. Кристаллическое строение металлов. Дефекты строения металлов. Теория сплавов. Сплавы металлов. Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов</b></p> <p>Определить в соответствии с приведенной диаграммой состояния сплава 80% Pb – 20% Sn концентрацию компонентов при эвтектическом состоянии.</p> 	Sn=61,9%
3	<p><b>Тема 3. Черные металлы. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния.</b></p> <p>На диаграмме состояния железо – карбид железа укажите линии ликвидуса (жидкое состояние).</p> 	ABCD
4	<p><b>Тема 3. Черные металлы. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния.</b></p>	Содержание углерода в чугуне не менее 2,14 %



На диаграмме состояния железо – карбид железа укажите концентрации значения концентрации углерода, относящихся с чугунам.

**5 Тема 4. Цветные металлы, структура и свойства, сплавы на основе цветных металлов.**

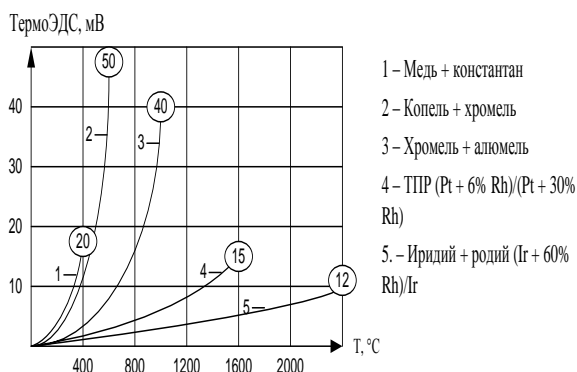
Перечислите основные типы, состав и прочностные свойства бронзы.

Бронзы -сплавы на основе меди.

Механические свойства бронзы: предел механической прочности при разрыве  $\sigma_p = 800 - 1100$  МПа  
 $\sigma_p$  бронзы  $>$   $\sigma_p$  меди;  
Бронза бывает по химическому составу разных типов.  
Оловянная бронза (Cu + Sn);  
Бериллиевая бронза (Cu + Be) –Кадмиевая бронза (Cu + Cd).

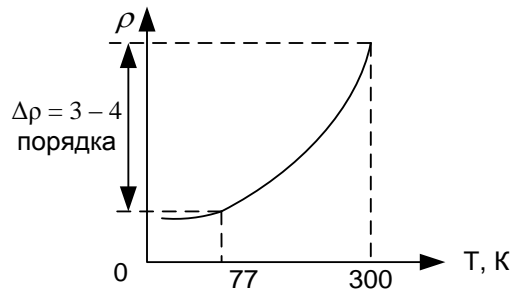
**Тема 4. Цветные металлы, структура и свойства, сплавы на основе цветных металлов.**

Поясните графики зависимости термоЭДС от температуры для наиболее распространённых материалов для термопар. Обоснуйте выбор соответствующих материалов термопар для измерений в различных температурных диапазонах.



Наиболее широкий температурный диапазон (до 2500С) имеет термопара из материала иридий-родий. Однако термоЭДС у этой термопары не высокая (12мВ).  
 Наибольшие значения термоЭДСнаблюдается у термопар копель–хромель и хромель-алюмель.  
 Температурный диапазон до 500С и 900С, соответственно.

1. Поясните на приведённом графике основные особенности свойств криопроводников и возможности их использования..



Криопроводники – это такие проводники, которые при температуре меньшей, чем 77 К (77,4 К – температура испарения жидкого азота) (рис. 127):  
 1. Обнаруживают резкое изменение удельного электрического сопротивления на 3 – 4 порядка относительно  $\rho$  при нормальных условиях;  
 2. Демонстрируют слабую зависимость сопротивления от температуры.

6	<p><b>Тема 5. Диэлектрические материалы. Классификация диэлектрических материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химическому составу и функциональному назначению. Применение диэлектрических материалов в электронике и электротехнике.</b></p> <p>Укажите типы агрегатного состояния, присущего диэлектрическим материалам.</p>	Твердое, жидкое, газообразное.
7	<p><b>Тема 6. Проводниковые и сверхпроводниковые материалы. Основные электрические свойства. Магнитные свойства металлов и сплавов.</b></p> <p>Приведите пример наиболее типичного неметаллического проводникового материала и укажите сферы применения в электротехнической промышленности.</p>	Углеродные материалы
8	<p><b>Тема 7. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства. Применение в электротехнике и электронике.</b></p> <p>Укажите название наиболее распространённых простых полупроводниковых материалов.</p>	Кремний, германий.
9	<p><b>Тема 8. Полимеры и пластические массы. Термореактивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины.</b></p> <p>Полимеры по строению макромолекулы могут быть линейными и пространственными. На указанных примерах определите эти типы структур.</p>	<p>Линейное строение макромолекул:</p> $\begin{array}{c} \text{R} & & \text{R} \\   & &   \\ \text{---Si---O---Si---O} \\   & &   \\ \text{R} & & \text{R} \end{array}$ <p>Полимеры с пространственной структурой макромолекулы:</p> $\begin{array}{c} \text{R---Si---R} & \text{R---Si---R} \\   &   \\ \text{O} & \text{O} \\   &   \\ \text{R---Si---O---Si---R} \\   &   \\ \text{O} & \text{O} \\   &   \\ \text{R---Si---R} & \text{R---Si---R} \end{array}$
10	<p><b>Тема 8. Полимеры и пластические массы. Термореактивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины.</b></p> <p>По форме макромолекул полимеры делят на линейные, разветвленные, сетчатые, лестничные, пространственные, паркетные. Изобразите эти формы макромолекул. Определите достоинства и недостатки термопластичных и термореактивных полимеров. Обоснуйте выбор для перерабатываемых изделий.</p>	 <p>Рис. Формы макромолекул полимеров:  а — линейная, б — разветвленная, в — лестничная, г — сетчатая, д — пространственная, е — паркетная</p> <p>Термопластичные полимеры имеют, как правило, линейное строение макромолекул. Подвержены вторичной переработке. Термореактивные полимеры имеют, как правило, пространственное строение макромолекул. Практически не подлежат температурной переработке.</p>
11	<p><b>Тема 9. Композиционные материалы</b></p> <p>Рассчитать прочность органоэпоксикомпозита, армированного непрерывными высокопрочными, высокомодульными органическими волокнами по формуле: <math>\sigma_K = \sigma_B V_B + \sigma_M (1 - V_B)</math>,</p>	970МПА

	где $\sigma_k$ – прочность композиционного материала, МПа; $\sigma_B$ – прочность армирующего наполнителя (волокна) - 3000 МПа; $\sigma_M$ – прочность связующего (матрицы) - 100 МПа; $V_B$ – объемное содержание наполнителя - 30 %; $V_M$ – объемное содержание матрицы, %.	
12	<b>Тема 9. Композиционные материалы</b> Директор предприятия, производящего электронные микросхемы, обратился к производителю текстильных материалов о создании текстильных полотен, обладающих антистатическими свойствами. Какие наполнители необходимо выбрать производителям волокон (текстильных полотен) для создания материалов с требуемыми свойствами.	Углеродные или металлические наполнители
13	<b>Тема 9. Композиционные материалы</b> Определить в пресс-материале на основе эпоксидного связующего объемное содержание наполнителя – углеткани $v_B$ , руководствуясь следующими данными: плотность эпоксидной матрицы без наполнителя $c_{Эп}$ составляет 1,2 г/см <sup>3</sup> ; $c_{км}$ наполненного углетканью - 1,5 г/см <sup>3</sup> ; $c_{ув}$ углеродного волокна 2,0 г/см <sup>3</sup> . При расчёте использовать уравнение смесей: $c_{км} = c_{Эп} (1 - V_B) + c_{ув} V_B$	Содержание наполнителя - 37%

### 10.3. Методические материалы,

определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

#### 10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Время на подготовку ответа – до 25 минут.
- Время на ответ по билету – до 15 минут.