

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.11.2023 12:39:16
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 04 » марта 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ОБЩЕЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И
ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленности

Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем
Материаловедение и технологии тугоплавких неметаллических материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**


Кафедра **теоретических основ материаловедения**

Санкт-Петербург

2021

Б1.О.11

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Мякин С.В.

Рабочая программа дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов»
обсуждена на заседании кафедры теоретических основ материаловедения
протокол от «03» февраля 2021 № 4
Заведующий кафедрой



М.М.Сычев



Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «02» 03 2020 № 6

Председатель



А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		Н.В.Захарова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	07
4.2. Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины	08
4.3. Занятия лекционного типа	09
4.4. Занятия семинарского типа	11
4.4.1. Лабораторные занятия	11
4.5. Самостоятельная работа обучающихся	14
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	15
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	20
10.2. Программное обеспечение	20
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	20
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	20
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	21
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	22

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

Для освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.</p>	<p>ОПК-1.6 Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: - основные виды современных материалов, их свойства, технологии переработки в изделия и важнейшие области применения (ЗН-1);</p> <p>Уметь: - анализировать взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов, а также осуществлять их рациональный выбор на основе результатов анализа (У-1);</p> <p>Владеть: - навыками измерения свойств и целевых характеристик материалов и проведения их стандартных испытаний (Н-1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата (Б1.О.11) и изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

В методическом плане дисциплина опирается на дисциплины «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Математика». Полученные в процессе изучения дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин «Общая химическая технология», «Химическая технология наноматериалов и наносистем», а также при прохождении преддипломной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	8/288
Контактная работа с преподавателем:	158
занятия лекционного типа	72
занятия семинарского типа, в т.ч.	72
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	72
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	14
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	85
Форма текущего контроля	тестирование
Форма промежуточной аттестации	Зачёт, экзамен (45)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа,	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические	Лабораторные работы		
1	Введение. Строение, свойства и дефекты твердых тел.	4	-	6	2	ОПК-1
2	Диаграммы состояния	4	-	4	4	ОПК-1
3	Диаграмма железо-углерод. Железо-углеродные сплавы	4	-	2	4	ОПК-1
4	Превращения в сталях при нагревании и охлаждении	4	-	6	4	ОПК-1
5	Легированные стали, стали с особыми свойствами. Инструментальные материалы.	4	-	4	4	ОПК-1
6	Цветные металлы и сплавы на их основе	4	-	4	2	ОПК-1
7	Электротехнические материалы	4	-	4	4	ОПК-1
8	Полимеры, пластмассы, резины	4	-	4	4	ОПК-1
9	Стекло и керамика	4	-	2	4	ОПК-1
Итого в 3 семестре		36	-	36	32	
10	Композиционные материалы	4	-	2	6	ОПК-1
11	Наноматериалы	4	-	4	8	ОПК-1
12	Коррозия и методы защиты от нее	8	-	10	6	ОПК-1
13	Обработка металлов резанием	4	-	6	6	ОПК-1
14	Получение неразъемных соединений	4	-	2	6	ОПК-1
15	Обработка материалов давлением	4	-	4	6	ОПК-1
16	Литейное производство	4	-	4	8	ОПК-1
17	Аддитивные технологии	4	-	4	7	ОПК-1
Итого в 4 семестре		36	-	36	53	
Итого		72	-	72	85	

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
	<p>ОПК-1.6 Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении профессиональных задач</p>	<p>Введение. Строение, свойства и дефекты твердых тел. Диаграммы состояния Диаграмма железо-углерод. Железо-углеродные сплавы Превращения в сталях при нагревании и охлаждении Легированные стали, стали с особыми свойствами. Инструментальные материалы. Цветные металлы и сплавы на их основе Электротехнические материалы Полимеры, пластмассы, резины Стекло и керамика Наноматериалы Коррозия и методы защиты от нее Обработка металлов резанием Получение неразъемных соединений Обработка материалов давлением Литейное производство Аддитивные технологии</p>

4.3. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение. Строение, свойства и дефекты твердых тел. Строение твердых веществ, влияние типа химических связей на механические свойства твердых веществ прочность, пластичность, твердость, упругость. Дефекты кристаллической решетки.	4	Дискуссия
2	Диаграммы состояния. Различные варианты двухкомпонентных диаграмм состояния, процессы при охлаждении сплавов, правило отрезков, правило Курнакова. Трёхкомпонентные диаграммы состояния. P-T диаграммы.	4	
3	Диаграмма железо-углерод. Железо-углеродные сплавы. Стали, чугуны: способы получения, классификация, основные свойства и применение. Фазовые превращения и критические точки.	4	
4	Превращения в сталях при нагревании и охлаждении. Термообработка железо-углеродных сплавов. Закалка, отпуск, отжиг, нормализация, старение. Химикотермическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, металлизация и др.	4	
5	Легированные стали, стали с особыми свойствами. Инструментальные материалы. Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Области применения и особенности свойств легированных сталей. Конструкционные стали, коррозионностойкие стали, пружинные стали, шарикоподшипниковые стали, инструментальные стали, карбидостали. Твердые сплавы.	4	
6	Цветные сплавы. Маркировка, свойства, применение. Алюминий и сплавы на его основе. Медь и её сплавы, бронзы, латуни. Сплавы на основе титана.	4	
7	Электротехнические материалы. Классификация. Проводники, контактные материалы, припой, материалы для нагревательных элементов, термопары, биметаллы. Полупроводники. Диэлектрики. Материалы с особыми магнитными свойствами: диа-, пара- и ферромагнетики, магнитомягкие и магнитотвёрдые сплавы.	4	
8	Полимеры, пластмассы, резины. Классификация, связь структуры со свойствами, производство и особенности применения.	4	
9	Стекло и керамика. Стеклообразное состояние вещества. Способы производства стекла. Виды стекла и области его применения. Виды технической керамики, связь структуры со свойствами, производство и особенности применения.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
10	Композиционные материалы. Классификация композиционных материалов. Дисперсионно наполненные, волокнистые, слоистые композиты. Методы создания композиционных материалов. Особенности анализа структуры и свойств композиционных материалов.	4	Дискуссия
11	Наноматериалы. Наноразмерные эффекты в материалах. Связь структуры со свойствами в наноматериалах. Различные типы наноматериалов. Общие подходы к синтезу наноматериалов. Особенности обращения и применения наноматериалов. Нанокompозиты.	4	Дискуссия
12	Коррозия и методы защиты от нее. Виды коррозионных разрушений. Показатели коррозионной стойкости. Электрохимическая коррозия. Химическая коррозия (газовая, в жидкостях-неэлектролитах) Внешние и внутренние факторы, влияющие на интенсивность коррозии. Предотвращение коррозии за счет оптимального выбора материалов и проектирования конструкций. Методы защиты от коррозии: легирование, нанесение защитных покрытий и пассивирующих слоев, электрохимическая защита (протекторная, катодная, анодная), ингибирование, удаление агрессивных компонентов.	8	Дискуссия
13	Обработка материалов резанием. Физико-механические основы резания. Обработка поверхностей лезвийным и абразивным инструментом. Токарная обработка. Виды и геометрический анализ токарных резцов. Токарные станки. Обработка отверстий. Сверление и растачивание. Инструмент для обработки отверстий. Сверлильные станки. Растачивание. Расточные станки. Фрезерная обработка. Классификация фрез. Фрезерные станки. Абразивная обработка. Шлифовальный инструмент. Способы шлифования.	4	
14	Получение неразъемных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы сварки. Классификация методов сварки. Сварка плавлением, сварка давлением. Сварка трением. Пайка. Склеивание.	4	
15	Обработка материалов давлением. Прокатка, ковка, объемная и листовая штамповка, прессование, волочение. Порошковая металлургия.	4	
16	Литейное производство. Основы технологии формообразования отливок. Классификация способов литья. Литье в одноразовые и многоразовые формы. Выбор способа литья. Прогрессивные технологии литья.	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
17	Аддитивные технологии. Виды 3D-печати. Оборудование, особенности технологии, исходные материалы.	4	Дискуссия

4.4. Занятия семинарского типа.

4.4.1. Лабораторные работы.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	Определение твёрдости конструкционных материалов методом Бринелля. Определение твёрдости сталей методом Роквелла. Статистическая обработка результатов эксперимента. Определение размеров зерна: визуальным методом, методом подсчёта зёрен, методом подсчёта пересечения границ, методом обработки цифрового изображения.	6	
2	Анализ диаграмм равновесного состояния и кривых охлаждения сплавов.	4	
3	Изучение микроструктуры, медленно охлаждённой углеродистой стали и чугунов.	2	
4	Превращения в сталях при закалке. Изучение влияния температуры и времени отпуска на структуру и свойства углеродистой стали.	6	
5	В соответствии с индивидуальным заданием обучающиеся для полученного образца легированной стали отвечают на следующие вопросы: расшифровать состав сплава, описать структуру сплава, какой термообработке подвергается сплав (если подвергается) и с какой целью, какова структура сплава после термообработки, какими свойствами (механическими,	4	
6	В соответствии с индивидуальным заданием обучающиеся для полученного образца сплава на основе меди и сплава на основе алюминия отвечают на следующие вопросы: расшифровать состав сплава, описать структуру сплава, какой термообработке подвергается сплав (если подвергается) и с какой целью, какова структура сплава после термообработки, какими свойствами (механическими, антикоррозионными, технологическими и т.д.) обладает этот сплав, какие области применения у данного сплава?	4	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
7	Исследование температурных зависимостей электропроводности проводниковых и полупроводниковых материалов.	4	
8	Изучение особенности применения вспучивающихся (интумесцентных) огнезащитных полимерных композитов. Измерение толщины защитного покрытия, коэффициента вспучивания, группы огнезащитной эффективности согласно НПБ 236-97.	4	
9	Получение эмалевых покрытий на стали.	2	
10	Исследование структуры композиционных материалов на металлографическом микроскопе. Изучение анизотропии микротвёрдости в композиционном материале.	2	
11	Синтез наноматериалов «ядро-оболочка» методом газового транспорта.	4	Дискуссия
12	<p>Определение скорости коррозии (весового и объемного показателей) по массовым потерям металла и объему выделяющегося водорода в результате взаимодействия с коррозионной средой.</p> <p>Изучение кинетики электрохимической коррозии по изменению силы коррозионного тока</p> <p>Диагностика качества лакокрасочных покрытий и точечной коррозии индикаторным методом</p> <p>Защита от коррозии методом ингибирования</p>	10	Анализ конкретных ситуаций
13	<p>Геометрический анализ токарного резца Для выполнения лабораторной работы обучающиеся получают три токарных резца. Они должны определить тип и назначение каждого из них, измерить их углы в сечении (α, γ, α_1) и в плане (ϕ, ϕ_1, ϵ), расшифровать состав сплава, из которого изготовлена режущая пластина и провести расчёт усилия резания P_z, допускаемого прочностью резца.</p> <p>Инструменты для обработки отверстий. Для выполнения лабораторной работы обучающиеся получают образцы инструментов для обработки отверстий (свёрла спиральные и центровые, зенкеры, развёртки, метчики). Необходимо определить тип инструмента и его назначение, провести его классификацию, зарисовать режущий элемент и</p>	6	Дискуссия

№ раздела дисципли ны	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
	<p>обозначить углы в сечении и в плане, измерить угол ϕ, расшифровать марку сплава, из которого он изготовлен.</p> <p>Фрезы. Для выполнения работы, обучающиеся получают образцы фрез, проводят их классификацию, определяют их назначение, расшифровывают марку сплава, из которого они изготовлены, измеряют, зарисовывают, на рисунке показывают расположение углов в сечении.</p>		
14	Ознакомление с образцами сварных соединений, полученных различными методами электродуговой, электроконтактной сварки, сварки электронным лучом и микрошлифами сварных швов. Изучение структуры сварного шва на металлографическом микроскопе.	2	
15	Изучение конструкции пресс-форм. Расчёт усилия прессования «колпачка» без утонения стенок. Прессование изделия из порошковой смеси.	4	
16	Изучение оснастки для литья в кокиль. Проектирование модели отливки в песчаную форму. Литьё изделия из сплавов свинца, изучение образовавшихся дефектов.	4	Дискуссия
17	Изучение устройства и работы различных типов 3D-принтера. Создание компьютерной модели и печать изделий методом <i>FDM</i> . Изучение структуры 3D-изделия, полученного методом <i>SLM</i> на металлографическом микроскопе.	4	Мастер-класс работы на 3D-принтере.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение. Строение, свойства и дефекты твердых тел. Поверхностные дефекты. Влияние типа и концентрации дефектов на физико-механические и электрические свойства различных классов материалов. Методы управления дефектной структурой материалов (удаления и формирования дефектов, регулирования их концентрации). Классификация и квалификация веществ и материалов по степени чистоты. Влияние степени чистоты на свойства веществ. Способы получения высокочистых веществ и материалов	2	Устный опрос
2	Диаграммы состояния. Диаграммы состояния многокомпонентных систем. Теоретические методы расчёта диаграмм состояния.	4	Письменный опрос
3	Диаграмма железо-углерод. Железо-углеродные сплавы. Новы технологии производства чугуна и сталей. Новы марки сталей. Зарубежные классификации и марки сталей.	4	Письменный опрос
4	Превращения в сталях при нагревании и охлаждении. Химико-термическая обработка. Цементация. Азотирование. Нитроцементация. Цианирование. Диффузионная металлизация. Термомеханическая обработка (НТМО, ВТМО).	4	Устный опрос
5	Легированные стали, стали с особыми свойствами. Инструментальные материалы. Автоматные стали. Литейные стали. Подшипниковые стали. Износостойкие стали. Инструментальные материалы. Твердые сплавы. Абразивные материалы.	4	Письменный опрос
6	Цветные сплавы. Алюминий и сплавы на его основе. Медь и её сплавы, бронзы, латуни. Сплавы на основе титана.	2	Письменный опрос
7	Электротехнические материалы. Материалы для теплоотводящих подложек. Наноматериалы для электроники. Твёрдые электролиты.	4	Письменный опрос
8	Полимеры, пластмассы, резины. Получение неразъёмных соединений пластмассовых деталей. Диэлектрические полимерные материалы.	4	Устный опрос
9	Стекло и керамика. Некристаллические и частично кристаллические твердые вещества: технический углерод, кремнезем.	4	Устный опрос
10	Композиционные материалы. Направления создания новых композиционных материалов. Композиционные материалы в живой природе. Компьютерное моделирование композиционных материалов. Бронематериалы.	6	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
11	Наноматериалы. Наноструктурированные углеродные материалы: фуллерены, нанотрубки, графен. Получение, свойства, методы исследования, области применения. Производства нанопорошков. Производства нанокomпозитов. Наноструктуры на основе пористых матриц (цеолиты, опалы, асбест и т.д.).	8	Устный опрос
12	Коррозия и методы защиты от нее. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Межкристаллитная коррозия. Методы защиты от коррозии.	6	Письменный опрос
13	Обработка металлов резанием. Лазерный раскрой металла. Наноматериалы для режущего инструмента.	6	Письменный опрос
14	Получение неразъёмных соединений. Сварка алюминиевых сплавов. Особенности технологии. Сварка титановых сплавов. Особенности технологии. Дефекты и методы контроля сварных соединений. Электродуговая сварка под водой. Сварка трением с перемешиванием.	6	Письменный опрос
15	Обработка материалов давлением. Обработка взрывом. Порошковая металлургия. Горячее прессование керамических изделий.	6	Письменный опрос
16	Литейное производство. Литьё по газифицируемым моделям. Литьё по пенополистироловым (ППС) моделям. Литьё по «ледяным» (размораживаемым) моделям. Дефекты отливок и их исправление.	8	Письменный опрос
17	Аддитивные технологии. Материалы для аддитивных производств. Экономика аддитивных технологий.	7	Устный опрос

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта в конце 3 семестров по пройденным в семестре темам и экзамена в конце 4 семестра.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачёт предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются двумя вопросами из различных разделов дисциплины.

Время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

Билет № 1

1. Превращения в углеродистых сталях при охлаждении. Перлитное превращение. Определение перлита, сорбита, троостита.
2. Бронзы. Классификация, маркировка, свойства, применение.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется тремя вопросами из различных разделов дисциплины.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса и задание из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов и задания на экзамене:

Билет № 1

1. Углеродистые и легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали.
2. Механизм электрохимической коррозии.
3. Предложите способ придания формы для заданного изделия.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

1. Материаловедение: учебное пособие / М.М.Сычев, С.В.Мякин, Т.В.Лукашова, К.А.Огурцов // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2017. – 66 с.

2. Лукашова, Т.В. Углеродистые стали: учебное пособие / Т.В.Лукашова, С.В.Мякин, К.А.Огурцов // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2018. – 23 с.

3. Легированные стали: учебное пособие / Т.В. Лукашова, С.И. Гринева, В.Н. Коробко, С.В. Мякин // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 38 с.

4. Алюминий, магний и легкие сплавы на их основе: учебное пособие / С.В.Мякин, Т.В. Лукашова, Н.А. Христюк, М.М. Сычев // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 32 с.

5. Лукашова, Т.В. Медь и сплавы на ее основы: учебное пособие / Т.В. Лукашова, С.В. Мякин, К.А. Огурцов // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-

Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2020. – 34 с.

6. Мякин, С.В. Никель, титан и сплавы на их основе: Учебное пособие / С.В. Мякин, Т.В.Лукашова // Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. – 39 с.

7. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин, - Москва : Издательский центр «Академия», 2013. – 173 с. - ISBN 978-5-7695-8835-8.

8. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения: / Г. Готтштайн; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина, под ред. В. П. Зломанова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-94774-769-0.

9. Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы: учебное пособие для вузов по спец. 020101 (011000) – «Химия» / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин; под ред. Ю. Д. Третьякова. – Москва : Физматлит, 2010. - 452 с. - ISBN 978-5-9221-1120-1.

10. Каллистер, У. Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич ; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. – Санкт-Петербург : Изд-во НОТ, 2011. – 895 с. - ISBN 978-5-91703-022-7.

11. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов. / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – Москва : Альянс, 2009. – 528 с. - ISBN 978-5-903034-54-3.

12. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М. Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев, С.В. Мякин [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. – 161 с.

13. Коррозия и методы защиты: учебное пособие / С.И.Гринева, М.М. Сычев, Т.В.Лукашова, В.Н.Коробко [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. – 96 с.

14. Теоретические и практические основы химического сопротивления материалов: лабораторный практикум / С.И.Гринева, В.Н.Коробко, С.В.Мякин, М.М.Сычев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 51 с.

15. Коробко, В.Н. Электрохимическая защита от коррозии: методические указания / В.Н.Коробко, С.В.Мякин, М.М.Сычев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 55 с.

16. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев [и др.] Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 161 с.

17. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие для вузов по спец. "Технология переработки пластических масс и эластомеров"/ М. Л. Кербер [и др.]. – Санкт-Петербург : Профессия, 2009. – 557 с. - ISBN 978-5-93913-130-8.

18. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник для вузов. / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2007 – 784 с. - ISBN 5-93808-131-9.
19. Химическая диагностика материалов / В. Г. Корсаков [и др.]. Петербург. гос. ун-т путей сообщения. – Санкт-Петербург : Петербург. гос. ун-т путей сообщения, 2010. – 224 с. - ISBN 978-5-7641-0254-2.

б) электронные издания:

1. Аддитивные технологии: учебное пособие / М. М. Сычев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 36 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Закалка углеродистых сталей: Методические указания к лабораторной работе: / В. Н. Коробко [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения.– Санкт-Петербург : [б. и.], 2010. – 22 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Коробко, В.Н. Основы технологии конструкционных материалов: Учебное пособие / В. Н. Коробко, М. М. Сычев, А. Б. Романов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2012. - 97 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Коробко, В. Н. Иллюстративный материал для лекций по курсу "Материаловедение": учебное пособие / В.Н. Коробко, М.М. Сычев, Г.Е. Горянина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2011. – 61с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения / М.М. Сычёв, С.И. Гринёва, В.Н. Коробко [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2008. – 181 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Коробко, В.Н. Электрохимическая защита от коррозии: методические указания / В.Н.Коробко, С.В.Мякин, М.М.Сычев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), – 55 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
7. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: лабораторный практикум / М.М.Сычев, В.Н. Коробко, В.В. Бахметьев [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. – 161 с. // СПбГТИ. Электронная

библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения специальности «Менеджмент высоких технологий» / В.Н. Коробко, М.М. Сычев, А.Б. Романов [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра теоретических основ материаловедения.- Санкт-Петербург : [б. и.], 2010. – 98 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

- Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «БиблиоТех»)

Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ).

Договор на передачу права (простой неисключительной лицензии) на использования результата интеллектуальной деятельности ООО «БиблиоТех»

ГК№0372100046511000114_135922 от 30.08.2011

Адрес сайта – <http://bibl.lti-gti.ru/>

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

www.i-exam.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Общее материаловедение и технологии материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;
СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия.

Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;
серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional;

Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security;

- Apache OpenOffice.org (Apache 2.0) / LibreOffice (GNU LGPL 3+, MPL2.0);

- РТС Mathcad (ГК №19 от 13.10.08 г. на предоставление академической лицензии на MathCAD University Department Perpetual-200 Floating).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

1. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.

2. <http://borovic.ru> - база патентов России.

3. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности

4. <http://google.com/patent>- база патентов США.

5. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.

6. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.

7. http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html - европейская база патентов.

8. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.

9. <http://worldddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.

10. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.

11. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.

12. <http://dissforall.com> – база диссертаций.

13. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.

14. <http://webbook.nist.gov/chemistry> - NIST Standard Reference Database.

15. <http://riodb.ibase.aist.go.jp/riohomee.html> - база спектров химических соединений.

16. <http://markmet.ru> – марочник сталей.

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для проведения занятий в интерактивной форме, чтения лекций в виде презентаций, демонстрации видео материалов используется мультимедийная техника.

Для проведения практических занятий используют компьютерный класс с персональными компьютерами.

Для проведения мастер классов и демонстрации практической исследовательской работы используется следующее оборудование:

1. Ультразвуковой твёрдомер «Константа К5У»
2. Твёрдомер по методу Роквелла РТП 5011
3. Микротвёрдомер ПМТ-3 – 3 шт.
4. Микроскопы измерительные – 10 шт.
5. Микроскопы металлографические МИМ-5, МИМ-6, МИМ-7 – 13 шт.
6. Окулярная видеокамера к микроскопу ALTAMI USB – 3 шт.
7. Электроды камерные СНОЛ 3/11 – 2 шт.
8. Сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ
9. Весы аналитические электронные ВЛР 200
10. Видеопроектор NEC – 2 шт.
11. Коллекции микрошлифов: Чугуны (белые и серые). Углеродистые стали. Легированные стали. Цветные сплавы.
12. Токарный станок ТН1.
13. Фрезерный станок ШФ 3430.
14. Сверлильный станок В2М12.
15. Отрезной станок.
17. Твёрдомер по методу Роквелла РТП 5011.
18. Микроскопы измерительные – 10 шт.
19. Электроточило ЭТ 62, сверлильный станок 2М 1060.
20. Полировальные машины АОЛ 21-4 – 2 шт.
21. Пресс гидравлический – 150 атм.
22. Коллекция токарных резцов и комплект угломеров для определения их геометрических характеристик
23. Коллекция инструментов для обработки отверстий:
Свёрла спиральные, центровые, кольцевые.
Зенкеры цилиндрические, конические.
Развёртки цилиндрические, конические, машинные ручные. Метчики
24. Коллекция фрез:
Концевые, шпоночные, осевые, фасонные, модульные, фрезерные головки.
25. Коллекция сварных соединений, полученных различными методами: ручная дуговая сварка, электроконтактная (стыковая, точечная, роликовая), электронным лучом, наплавка). Дефекты сварных швов.
26. Комплект оснастки для изготовления песчаной формы. Формы для литья по выплавляемым моделям. Кокили для литья в металлические формы.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Общее материаловедение и технологии материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-1.6 Способен осуществлять рациональный выбор материалов на основе анализа взаимосвязи между их составом, структурой и свойствами при решении профессиональных задач.	Знает: - основные виды современных материалов, их свойства, технологии переработки в изделия и важнейшие области применения (ЗН-1)	Ответы на вопрос № 1, 21-49, 63,79	Имеет представление об основных видах, свойствах и областях применения современных материалов	Способен осуществлять выбор материалов для конкретных областей применения	Способен самостоятельно формулировать цели и решать задачи по выбору материалов и технологий их переработки для конкретных применений
	Умеет: - анализировать взаимосвязь между составом, структурой и свойствами материалов, а также осуществлять их рациональный выбор на основе результатов анализа (У-1)	Ответы на вопрос №2-20, 50-60.	Имеет представление об основных подходах к установлению взаимосвязи между структурой, свойствами и техническими характеристиками материалов, а также их оптимального выбора	Способен анализировать взаимосвязь между структурой, свойствами и техническими характеристиками материалов и осуществлять их оптимальных выбор на конкретных примерах	Способен самостоятельно формулировать цели и решать задачи по анализу взаимосвязи между структурой, свойствами и техническими характеристиками материалов
	Владеет: - навыками измерения свойств и целевых характеристик материалов и проведения их стандартных испытаний (Н-1)	Ответы на вопрос №2-4, 51, 61-78 и практические задания № 1-12.	Имеет представление о методиках измерения свойств и характеристик материалов, а также проведения их стандартных испытаний.	Способен самостоятельно проводить измерения свойств и характеристик материалов и проводить их испытания при решении практических задач	Способен осуществлять оптимальный выбор методов исследования и испытаний для определения конкретных характеристик материалов

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачётов и экзамена.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций при сдаче экзамена достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

3. Типовые контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

а) Теоретические вопросы:

1. Материаловедение – определение и объект изучения науки. Классификация материалов.
2. Физико-механические свойства материалов – общая классификация, кривая деформации.
3. Прочность – общее определение, виды и способы измерения.
4. Твердость – определение, способы измерения.
5. Природа химической связи и свойства материалов.
6. Типы кристаллических решеток, координационные числа, связь с плотностью и другими свойствами кристаллов. Типы дефектов в кристаллах. Влияние дефектов на прочность.
7. Упругая и пластическая деформация. Наклеп. Рекристаллизация.
8. Правило фаз Гиббса. Правило отрезков. Пример применения. Построение кривой охлаждения сплава.
9. Правило Курнакова.
10. Равновесная диаграмма железо-углерод. Линии на диаграмме и критические точки.
11. Превращения в углеродистых сталях при нагревании. Фазовые превращения.
12. Превращения в углеродистых сталях при охлаждении. Перлитное превращение. Дать определение перлита, сорбита, троостита.
13. Дать определения и описать свойства феррита, аустенита, цементита. Как на их свойства влияет легирование.
14. Термическая обработка закалка - определение, назначение, характер и причины изменения свойств стали.
15. Термическая обработка отпуск - определение, назначение, характер и причины изменения свойств стали.
16. Термическая обработка отжиг - определение, назначение, характер и причины изменения свойств стали.
17. Термическая обработка нормализация - определение, назначение, характер и причины изменения свойств стали.
18. Упрочняющая термическая обработка закалка и старение
19. Химико-термическая обработка – общие особенности, виды и назначение.
20. Термомеханическая обработка.
21. Стали – определение, общая классификация, технологии производства.
22. Углеродистые стали. Влияние углерода и примесей на структуру и свойства сталей. Маркировка углеродистых сталей.
23. Конструкционные легированные стали. Маркировка, влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей.
24. Стали с особыми свойствами. Нержавеющие, жаростойкие, жаропрочные стали.
25. Износостойкие стали.
26. Углеродистые и легированные инструментальные стали.
27. Твердые (металлокерамические) сплавы.
28. Абразивные материалы.

29. Чугуны – виды, получение, свойства, маркировка, применение.
30. Классификация алюминиевых сплавов. Закалка и старение алюминиевых сплавов.
31. Деформируемые алюминиевые сплавы неупрочняемые термообработкой. Маркировка, состав, структура, свойства, применение.
32. Деформируемые алюминиевые сплавы упрочняемые термообработкой. Маркировка, состав, структура, свойства, применение.
33. Спеченные алюминиевые порошки. Марки, структура, состав, свойства, применение.
34. Литейные алюминиевые сплавы (силумины). Марки, структура, состав, свойства, применение.
35. Латунь. Маркировка, состав, свойства, применение.
36. Бронзы. Маркировка, состав, свойства, применение.
37. Пластмассы. Структура. Термопласты, их свойства и применение.
38. Пластмассы. Структура. Реактопласты, их свойства и применение.
39. Проводниковые материалы с низким удельным сопротивлением. Сверхпроводники.
40. Проводниковые материалы с высоким удельным сопротивлением. Контактные материалы. Припой.
41. Полупроводники – особенности электрических свойств, виды, области применения.
42. Диэлектрики – особенности электрических свойств, виды, области применения.
43. Материалы с особыми магнитными свойствами - диа-, пара- и ферромагнетики, магнитомягкие и магнитотвёрдые сплавы, особенности состава, свойств, области применения.
44. Композиционные материалы – общая классификация, структура, особые свойства, примеры.
45. Наноматериалы – общие особенности размерных эффектов, классификация.
46. Классификация методов получения наноматериалов.
47. Углеродные наноматериалы.
48. Области применения наноматериалов
49. Наноматериалы для электроники.
50. Виды коррозионных разрушений.
51. Показатели коррозионной стойкости. Методы диагностики коррозии материалов и их испытаний на коррозионную стойкость.
52. Механизм электрохимической коррозии.
53. Химическая коррозия – газовая и в жидкостях-неэлектролитах.
54. Внешние и внутренние факторы, влияющие на интенсивность коррозии.
55. Атмосферная коррозия.
56. Подземная коррозия.
57. Методы защиты от коррозии за счет воздействия на коррозионную среду.
58. Защитные антикоррозионные покрытия – классификация, методы получения, сравнение свойств
59. Методы электрохимической защиты. Протекторная, катодная и анодная защита.
60. Методы предотвращения коррозии на стадии проектирования конструкций
61. Общие принципы обработки материалов резанием. Режим резания. Рабочие движения и углы, характеризующие положение режущего инструмента относительно заготовки
62. Основные виды токарных резцов.
63. Материалы для режущего инструмента.
64. Абразивные материалы, абразивные инструменты.
65. Инструменты для обработки отверстий.

66. Фрезерование. Классификация фрез.
67. Общая классификация методов сварки.
68. Методы сварки плавлением.
69. Методы сварки давлением
70. Обработка металлов давлением. Общие требования к перерабатываемым материалам.
71. Прокатка. Сортаменты прокатываемых профилей
72. Ковка. Основные операции.
73. Технологии штамповки.
74. Прессование. Волочение.
75. Общая классификация технологий литья. Требования, предъявляемые к литейным материалам.
76. Литье в песчаные формы – последовательность операций, требования, предъявляемые к формовочной и стержневой смесям.
77. Принципы разработки чертежа модели (отливки).
78. Аддитивные технологии – общие принципы, оборудование.
79. Материалы для аддитивных технологий и предъявляемые к ним требования.

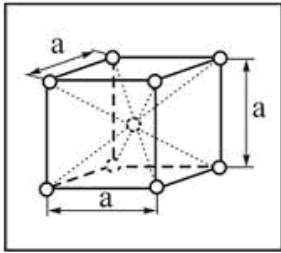
б) Практические задание:

1. Начертить двухкомпонентную диаграмму равновесного состояния для сплавов с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии. Описать точки, линии, фазы и области на диаграмме.
2. Начертить двухкомпонентную диаграмму равновесного состояния для сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Описать точки, линии, фазы и области на диаграмме.
3. Начертить двухкомпонентную диаграмму равновесного состояния для сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Описать точки, линии, фазы и области на диаграмме.
4. Начертить двухкомпонентную диаграмму равновесного состояния для сплавов с образованием в твердом состоянии химического соединения. Описать точки, линии, фазы и области на диаграмме.
5. Определить тип заданной диаграммы равновесного состояния. Определить фазовый состав и структуру сплава с заданным химическим составом при заданной температуре. Определить химический состав сплава по заданной структуре при заданной температуре.
6. Расшифровать состав материала (стали, сплава на основе цветных металлов, инструментального материала), описать его важнейшие свойства и области применения.
7. Предложить способы обработки (термической, химико-термической, термомеханической) для заданного материала.
8. Предложить способы диагностики коррозии для заданного изделия или элемента конструкции
9. Предложить способы защиты от коррозии для заданного изделия или элемента конструкции
10. Определить скорость коррозии материала по результатам лабораторных испытаний.
11. Предложить способ придания формы для заданного изделия.
12. Охарактеризовать заданный инструмент для металлообработки (токарный резец, фрезу, инструмент для обработки отверстий) – указать его название, назначение и основные характеристики.

4. Типовые тестовые задания для текущего контроля

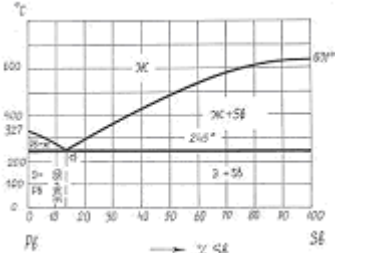
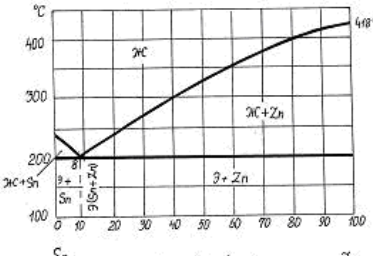
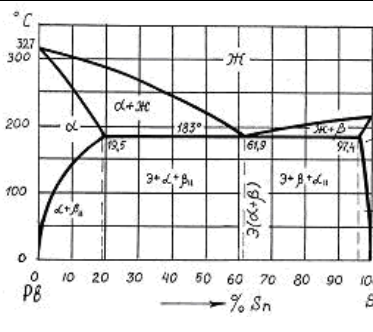
Текущий контроль знаний проводится в виде тестирования после освоения нескольких разделов дисциплины.

Примеры тестовых заданий:

	<p>Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на рисунке, называется ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - гранцентрированной кубической - примитивной кубической - тетрагональной - объемно-центрированной кубической
<p>Деформация, остающаяся после прекращения действия внешних сил, называется ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - холодной - горячей - упругой - пластической 	
<p>Точечными дефектами кристаллической решетки являются ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поры - вакансии - дислокации - границы зерен 	
<p>При пластической деформации металла плотность дислокаций ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - не изменяется - уменьшается - увеличивается - сначала уменьшается, потом увеличивается 	
<p>Дислокация является дефектом ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - точечным - линейным - поверхностным - объемным 	
<p>Вакансия является дефектом ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - объемным - поверхностным - точечным - линейным 	
<p>Линейными дефектами кристаллической решетки являются ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - границы зерен - трещины - дислокации - вакансии 	
<p>Горячая деформация – это деформация, которую проводят ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - при температуре выше комнатной температуры - при температуре выше температуры кристаллизации - при температуре выше температуры перлитного превращения - выше температуры начала мартенситного превращения 	
<p>Поверхностными дефектами кристаллической решетки являются ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - границы зерен - вакансии- раковины - дислокации 	
<p>Для веществ с металлической кристаллической решеткой характерны:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - высокое электросопротивление, высокая плотность - ковкость, пластичность - хрупкость, низкая теплопроводность - склонность к возгонке, хорошие 	

	диэлектрические свойства
Чистые металлы кристаллизуются ...	<ul style="list-style-type: none"> - при постоянной температуре - при снижающейся температуре - при увеличивающейся температуре - характер изменения температуры зависит от природы металла
Для веществ с металлической кристаллической решеткой характерны:	<ul style="list-style-type: none"> - хрупкость, низкая теплопроводность - склонность к возгонке, хорошие диэлектрические свойства - высокое электросопротивление, высокая плотность - ковкость, пластичность
На диаграмме Fe-Fe ₃ C критическая точка A ₃ соответствует линии ...	<ul style="list-style-type: none"> - ECF - PSK - GS - SE
Линия ABCD диаграммы «железо-цементит» - это линия ...	<ul style="list-style-type: none"> - ликвидус - солидус - эвтектического превращения - эвтектоидного превращения
Самой твердой фазой железоуглеродистых сплавов является ...	<ul style="list-style-type: none"> - перлит - феррит - аустенит - цементит
Цементит – это ...	<ul style="list-style-type: none"> - смесь ледебурита и перлита - химическое соединение железа с углеродом - смесь феррита и аустенита - твердый раствор внедрения углерода в железе
При температуре 727°С в системе «железо-цементит» происходит ...	<ul style="list-style-type: none"> - перлитное превращение - образование феррита - образование первичного цементита - эвтектическое превращение
Наиболее мягкой и пластичной фазой железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре является ...	<ul style="list-style-type: none"> - аустенит - цементит - феррит - перлит
Перлит – это ...	<ul style="list-style-type: none"> - твердый раствор внедрения - твердый раствор замещения - химическое соединение железа с углеродом - смесь феррита и цементита эвтектоидного состава

	Сплав состава 40% Zn+60% Sn кристаллизуется в интервале температур ...	<ul style="list-style-type: none"> - (418-240)°C - (300-200)°C - (418-200)°C - (355-200)°C
--	--	--

<p>Линия солидус диаграммы состояния – это линия ...</p>		<ul style="list-style-type: none"> - окончания кристаллизации - растворимости - начала кристаллизации - эвтектоидного превращения
	<p>Состав сплава 13%Sb+87%Pb является ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - доэвтектическим - эвтектическим - эвтектоидным - химическим соединением
	<p>Фазовый состав сплава 70%Zn+30%Sn при температуре 300°C -</p>	<ul style="list-style-type: none"> - эвтектика (Zn+ Sn) + кристаллы Zn - расплав - эвтектика + кристаллы Zn - эвтектика + кристаллы Sn
	<p>Свинец и олово ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии - образуют химическое соединение - практически не растворимы друг в друге в твердом состоянии - неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии

<p>При охлаждении эвтектоидной стали со скоростью выше критической аустенит превращается в ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - мартенсит - перлит - бейнит - сорбит
<p>Структура стали 40 после полного отжига - ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - цементит + перлит - перлит - мартенсит - феррит + перлит
<p>Заэвтектоидные стали для неполной закалки нагревают выше ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A_{c1} - A_{cm} - A_{c2} - A_{c3}
<p>При увеличении содержания углерода в стали ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - твердость и пластичность увеличиваются - твердость уменьшается, пластичность - увеличивается - твердость и пластичность уменьшаются - твердость увеличивается, пластичность - уменьшается
<p>Доэвтектоидные стали для полной закалки нагревают выше ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A_{c1} - A_{cm} - A_{c2} - A_{c3}

Твердость продуктов распада аустенита понижается в ряду ...	<ul style="list-style-type: none"> - мартенсит, перлит, сорбит, троостит - троостит, сорбит, перлит, мартенсит - мартенсит, троостит, сорбит, перлит - перлит, сорбит, троостит, мартенсит
Кристаллическая решетка мартенсита -	<ul style="list-style-type: none"> - гранцентрированная кубическая - объемно-центрированная кубическая - тетрагональная - гексагональная
Содержание углерода в эвтектоидной стали составляет ...	<ul style="list-style-type: none"> - 4,3% - 0,8% - 2,14% - 6,67
При медленном охлаждении эвтектоидной стали аустенит превращается в ...	<ul style="list-style-type: none"> - мартенсит - бейнит - перлит - троостит
Азотирование проводят с целью ...	<ul style="list-style-type: none"> - увеличения пластичности поверхностного слоя - получения мелкозернистой структуры сердцевины - повышения твердости, износостойкости, коррозионной стойкости поверхностного слоя - повышения окалиностойкости
Углеродистые стали после отжига, обычно охлаждают ...	<ul style="list-style-type: none"> - в воде - вместе с печью - в растворе соли - на воздухе
После цементации детали подвергают ...	<ul style="list-style-type: none"> - нормализации - закалке и высокому отпуску - закалке и низкому отпуску - дополнительная термическая обработка не требуется
Для получения высокой твердости, прочности стали применяется ...	<ul style="list-style-type: none"> - отжиг - закалка - отпуск - нормализация
Критическая скорость охлаждения при закалке – это ...	<ul style="list-style-type: none"> - минимальная скорость охлаждения, необходимая для фиксации аустенитной структуры - минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения трооститной структуры - минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения мартенситной структуры - максимальная скорость охлаждения, при которой аустенит еще распадается на структуры перлитного типа
Поверхностную закалку проводят с целью ...	<ul style="list-style-type: none"> - повышения твердости и износостойкости поверхностного слоя при сохранении вязкой сердцевины - изменения химического состава материала поверхностного слоя - повышения ударной вязкости - увеличения пластичности поверхностного слоя

Высокий отпуск применяют для ...	<ul style="list-style-type: none"> - пружин и рессор - осей автомобилей - мерительного инструмента - режущего инструмента
Алитирование – это насыщение поверхностного слоя металла ...	<ul style="list-style-type: none"> - углеродом - азотом - кремнием - алюминием
Цементацию целесообразно применять для сталей ...	<ul style="list-style-type: none"> - с любым содержанием углерода - высокоуглеродистых - среднеуглеродистых - низкоуглеродистых
Нормализацию проводят с целью ...	<ul style="list-style-type: none"> - устранения дендритной ликвации - снятия напряжений после обработки резанием - получения равновесной структуры стали - получения однородной мелкозернистой структуры стали
Цианирование – это насыщение поверхностного слоя металла ...	<ul style="list-style-type: none"> - цинком - углеродом и азотом - азотом - углеродом
Для снятия остаточных напряжений после обработки резанием применяют ...	<ul style="list-style-type: none"> - отпуск - закалку - нормализацию - отжиг
Химико-термическая обработка металлов это ...	<ul style="list-style-type: none"> - обработка, проводимая для повышения механических свойств - обработка поверхности металла химически активными веществами с целью удаления с поверхности оксидных пленок - термическая обработка металлов в химически активной среде, изменяющая состав и свойства поверхностного слоя изделия - корректировка химического состава стали в процессе выплавки путем введения в расплав легирующих элементов
По назначению сталь 55С2 является ...	<ul style="list-style-type: none"> - инструментальной - строительной - рессорно-пружинной - машиностроительной улучшаемой
По назначению сталь 40ХН2МА является ...	<ul style="list-style-type: none"> - машиностроительной улучшаемой - инструментальной - строительной - рессорно-пружинной
Для изготовления сердечников трансформаторов используют сталь ...	<ul style="list-style-type: none"> - углеродистую - инструментальную - конструкционную - электротехническую
Из нижеперечисленных сталей пружинной является ...	<ul style="list-style-type: none"> - 30ХГСА - 60С2А - У12 - 15кп

Среди нижеперечисленных сталей цементируемыми являются ...	- 15ХФ, 20 - 40ХНЗМА, 30ХГСА - 65, ШХ15 - Х12М1, У10
По назначению сталь 55С2 является ...	- инструментальной - строительной - рессорно-пружинной - машиностроительной улучшаемой
По назначению сталь 40ХН2МА является ...	- машиностроительной улучшаемой - инструментальной - строительной - рессорно-пружинной
Для изготовления сердечников трансформаторов используют сталь ...	- углеродистую - инструментальную - конструкционную - электротехническую
Из нижеперечисленных сталей пружинной является ...	- 30ХГСА - 60С2А - У12 - 15кп
Среди нижеперечисленных сталей цементируемыми являются ...	- 15ХФ, 20 - 40ХНЗМА, 30ХГСА - 65, ШХ15 - Х12М1, У10
По назначению сталь 55С2 является ...	- инструментальной - строительной - рессорно-пружинной - машиностроительной улучшаемой
По назначению сталь 40ХН2МА является ...	- машиностроительной улучшаемой - инструментальной - строительной - рессорно-пружинной
Для изготовления сердечников трансформаторов используют сталь ...	- углеродистую - инструментальную - конструкционную - электротехническую
Из нижеперечисленных сталей пружинной является ...	- 30ХГСА - 60С2А - У12 - 15кп
Среди нижеперечисленных сталей цементируемыми являются ...	- 15ХФ, 20 - 40ХНЗМА, 30ХГСА - 65, ШХ15 - Х12М1, У10
По назначению сталь 55С2 является ...	- инструментальной - строительной - рессорно-пружинной - машиностроительной улучшаемой
Для изготовления сердечников трансформаторов используют сталь ...	- углеродистую - инструментальную - конструкционную - электротехническую

Из нижеперечисленных сталей пружинной является ...	<ul style="list-style-type: none"> - 30ХГСА - 60С2А - У12 - 15кп
Среди нижеперечисленных сталей цементируемыми являются ...	<ul style="list-style-type: none"> - 15ХФ, 20 - 40ХНЗМА, 30ХГСА - 65, ШХ15 - Х12М1, У10
Чугун с графитовыми включениями хлопьевидной формы называется ...	<ul style="list-style-type: none"> - высокопрочным - белым - серым - ковким
Прочность чугуна в наибольшей степени понижается включениями графита ...	<ul style="list-style-type: none"> - хлопьевидной формы - форма графитовых включений существенного влияния на прочность чугуна не оказывает - глобулярной формы - пластинчатой
Отличительный признак серых, ковких и высокопрочных чугунов -	<ul style="list-style-type: none"> - структура металлической основы - форма графитовых включений - форма цементитных образований - количество графитовых включений
Чугун при выплавке модифицируют для ...	<ul style="list-style-type: none"> - изменения структуры основы - измельчения зерна - повышения коррозионной стойкости - изменения формы графитовых включений
Дуралюмины – это ... сплавы на основе алюминия	<ul style="list-style-type: none"> - литейные - деформируемые, упрочняемые термической обработкой - деформируемые, не упрочняемые термической обработкой - жаропрочные
Дюралюмины превосходят чистый алюминий по ...	<ul style="list-style-type: none"> - прочности - теплопроводности - электропроводности - коррозионной стойкости
Сплавы алюминия с марганцем относятся к ...	<ul style="list-style-type: none"> - сплавам, неупрочняемым термической обработкой - литейным сплавам - сплавам, упрочняемым термической обработкой - дуралюминам
Число 59 в марке латуни Л 59 обозначает ...	<ul style="list-style-type: none"> - содержание меди, % - содержание цинка, % - предел прочности при растяжении, кгс/мм² - содержание олова, %
Сплав марки Л68 имеет состав ...	<ul style="list-style-type: none"> - 68% Cu, 32% Sn - 68% Cu, 32% Zn - 0,68% С, остальное Fe - 68% Zn, 32% Cu
Сплавом на основе меди является ...	<ul style="list-style-type: none"> - АМг2 - Л80 - МЛ5 - Д16

Сплав меди с цинком называется ...	<ul style="list-style-type: none"> - мельхиором - бронзой - силумином - латунью
Сплав состава 90%Cu, 10%Zn маркируется	<ul style="list-style-type: none"> - БрМЦ90-10 - Бр10 - Л90 - Л10
Сплавом на основе меди является ...	<ul style="list-style-type: none"> - Х12М - МЛ5 - Д1 - БрА5
Название и химический состав марки ЛК80-3:	<ul style="list-style-type: none"> - латунь, содержащая примерно 80% цинка, 3% кадмия, остальное – медь - литейный алюминиевый сплав, содержащий примерно 80% алюминия, 17% меди и 3% кремния - латунь, содержащая примерно 80% меди, 17% цинка и 3% цинка - литейная эвиектоидная сталь, содержит примерно 0,8% углерода и 3% кобальта
Макромолекула каучука имеют строение ...	<ul style="list-style-type: none"> - лестничное - густосетчатое - редкосетчатое - линейное или слабоветвленное
Пластмассами называются ...	<ul style="list-style-type: none"> - искусственные материалы на основе полимерных связующих, способные при нагреве под давлением принимать заданную форму и затем устойчиво ее сохранять - природные или синтетические вещества, обладающие высокой пластичностью - вещества, получаемые в результате реакций полимеризации или поликонденсации - вещества с высокой молекулярной массой, молекулы которых состоят из большого числа элементарных звеньев
При вулканизации каучуков используется ...	<ul style="list-style-type: none"> - сажа - сера - мел - каолин
При вулканизации каучука ...	<ul style="list-style-type: none"> - возрастает прочность и эластичность, уменьшается пластичность - увеличивается растворимость, повышается пластичность - уменьшается износостойкость, повышается пластичность - понижаются твердость и теплостойкость

Термопластичными называют полимеры ...	<ul style="list-style-type: none"> - обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций - имеющие пространственную («сшитую») структуру - необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций - имеющие редкосетчатую структуру
Высоким удельным электрическим сопротивлением обладают ...	<ul style="list-style-type: none"> - диэлектрики - проводники - полупроводники - чистые металлы
Для изготовления выпрямителей используют ...	<ul style="list-style-type: none"> - магниты - диэлектрики - проводники - полупроводники
Основным легирующим элементом в коррозионно-стойких сталях является	<ul style="list-style-type: none"> - Алюминий - Вольфрам - Хром - Никель
Для придания сталям жаростойкости в их состав вводят	<ul style="list-style-type: none"> - Никель и титан - Вольфрам и молибден - Марганец и кобальт - Алюминий и кремний
Железо будет подвергаться электрохимической коррозии при контакте с	<ul style="list-style-type: none"> - Никелем - Магнием - Алюминием - Цинком
В качестве материала протектора для электрохимической защиты стальных конструкций можно использовать	<ul style="list-style-type: none"> - Медь - Магний - Никель - Олово
С увеличением содержания углерода коррозионная стойкость железоуглеродных сплавов	<ul style="list-style-type: none"> - Снижается - Возрастает - Проходит через максимум - Проходит через минимум
Для диагностики точечной коррозии можно применять	<ul style="list-style-type: none"> - Весовой показатель коррозионной стойкости - Измерение электропроводности - Флуоресцентные индикаторы - Магниторезистивные датчики
Не входит в состав формовочных смесей ...	<ul style="list-style-type: none"> - вода - песок - глина - шамот
Жидкое стекло вводится в состав стержневых смесей ...	<ul style="list-style-type: none"> - для повышения газопроницаемости - как катализатор - для повышения пластичности - как связующее
Модель отливки служит для ...	<ul style="list-style-type: none"> - уплотнения формовочной смеси - удержания формовочной смеси - изготовления формы - изготовления стержня

Песок вводится в состав формовочных смесей ...	<ul style="list-style-type: none"> - для повышения огнеупорности - как связующее - для повышения газопроницаемости - как катализатор
При литье под давлением применяется ...	<ul style="list-style-type: none"> - кокиль - разовая песчаная форма - пресс-форма - оболочковая форма
Для изготовления профилей применяется ...	<ul style="list-style-type: none"> - прокатка - ковка - высадка - горячая объемная штамповка
Для изготовления поковок применяется ...	<ul style="list-style-type: none"> - горячая объемная штамповка - волочение - прессование - прокатка
Основными инструментами при прокатке являются ...	<ul style="list-style-type: none"> - штампы - валки - молоты - матрицы
Процесс выдавливания металла из замкнутого пространства через матрицу называется ...	<ul style="list-style-type: none"> - гибкой - прессованием - прокаткой - ковкой
В качестве источника тока для питания сварочной дуги на переменном токе применяют ...	<ul style="list-style-type: none"> - трансформаторы - конденсаторы - выпрямители - генераторы
Высокой свариваемостью обладают стали ...	<ul style="list-style-type: none"> - чугуны - высоколегированные - низкоуглеродистые - высокоуглеродистые
Наиболее часто применяемым горючим газом при газовой сварке является ...	<ul style="list-style-type: none"> - ацетилен - метан - этан - водород
Несуществующим видом сварного соединения является ...	<ul style="list-style-type: none"> - нахлесточное - угловое - фасонное - стыковое
Образование тепла для плавления металла обеспечивается окислительным процессом при сварке ...	<ul style="list-style-type: none"> - газовой - ручной дуговой - взрывом - электрошлаковой
Баллон для хранения и транспортировки кислорода окрашен в цвет ...	<ul style="list-style-type: none"> - белый - черный - голубой - красный
Назначение проходного резца является обработка _____ поверхностей.	<ul style="list-style-type: none"> - наружных цилиндрических - внутренних цилиндрических - торцевых - фасонных

Назначение сверла является ...	<ul style="list-style-type: none"> - растачивание отверстий - фрезерование пазов - сверление и рассверливание отверстий - только рассверливание отверстий
Основными инструментами при обработке заготовок на фрезерных станках являются ...	<ul style="list-style-type: none"> - сверла - резцы - фрезы - плашки

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

Шкала оценивания на экзамене – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций при сдаче экзамена достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».