

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент И.А. Жуков

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Уровень высшего образования: Магистратура

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Технология автоматизированного машиностроения

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Составитель: доцент Ефимов А.Е.

Санкт-Петербург



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 174E F08E D3C8 8CC7 B088 E59C 9D21 683B
Владелец: Пашкевич Наталья Владимировна
Действителен: с 14.11.2023 до 06.02.2025

Рабочая программа дисциплины «Новые конструкционные материалы» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «15.04.01 Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 1025 от 14.08.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «15.04.01 Машиностроение» направленность (профиль) «Технология автоматизированного машиностроения».

Составитель _____ к.т.н., доцент Ефимов А.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 09.02.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., Жуков И.А.
доцент

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование знаний в области новых конструкционных материалов, позволяющих установить взаимосвязь между химическим составом и микроструктурой материалов, а также связь с физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами.

Основные задачи дисциплины:

- формирование представления о химическом составе и микроструктуре новых конструкционных материалов;

- приобретение навыков макро- и микроструктурного анализа новых конструкционных материалов;

- формирование представления о физико-механических свойствах новых конструкционных материалов;

- овладение методиками оценки физико-механических свойств новых конструкционных материалов;

- формирование представления о технологических и эксплуатационных свойствах новых конструкционных материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «15.04.01 Машиностроение» и изучается в 3 и 4 семестре.

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Научные основы современного машиностроения», «Системы автоматизированного проектирования конструкций машин и технологических процессов», «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств», «Жизненный цикл изделия и производственные риски».

Особенностью дисциплины является формирование базы знаний в области задач, связанных с установлением взаимосвязь между химическим составом и микроструктурой материалов, а также связь с физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Новые конструкционные материалы» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и де-</i>	<i>ОПК-4</i>	ОПК-4.3. Владеет методами технического контроля и испытания продукции.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>талей машин.</i>		
<i>Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.</i>	ОПК-7	ОПК-7.4. Владеет методикой расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии).
<i>Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.</i>	ОПК-10	ОПК-10.1. Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.
		ОПК-10.2. Умеет разрабатывать программы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов, применяемых в технологических машинах и оборудовании.
		ОПК-10.3. Владеет методами разрушающего и неразрушающего контроля при определении физико-механических свойств материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		1	2
Аудиторная работа, в том числе:	52	28	24
Лекции (Л)	26	14	12
Практические занятия (ПЗ)	26	14	12
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	92	44	48
Подготовка к лекциям	<i>до 0,5 ч/лекцию</i>	4	6
Подготовка к лабораторным работам	<i>до 2 ч/ работу</i>		
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	<i>до 2 / занятие; до 3 / семинар</i>	7	10
Выполнение курсовой работы / проекта	<i>до 20 / работу до 36 / проект</i>		
Расчетно-графическая работа (РГР)	<i>до 12 / задание</i>	5	12
Реферат	<i>до 12 / реферат</i>		
Домашнее задание	<i>до 6 / задание</i>		
Подготовка к контрольной работе	<i>до 3 / работу</i>		
Подготовка к коллоквиуму	<i>до 3 / работу</i>		
Аналитический информационный поиск	<i>до 18 в рамках дисциплины</i>	8	10
Работа в библиотеке	<i>до 18 в рамках дисциплины</i>	5	10
Подготовка к дифф. зачету	<i>3×n, где n – количество разделов дисциплины</i>	15	
Промежуточная аттестация 4 семестр – экзамен (Э)	Э(36)	-	Э(36)

Общая трудоемкость дисциплины			
ак. час.	180	72	108
зач. ед.	5	2	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение в новые конструкционные материалы»	29	5	5	-	19
Раздел 2 «Металлические материалы»	29	5	5	-	19
Раздел 3 «Неметаллические материалы»	28	5	5	-	18
Раздел 4 «Композиционные материалы»	28	5	5	-	18
Раздел 5 «Наноматериалы»	30	6	6	-	18
Итого:	144	26	26	-	92

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение в новые конструкционные материалы	Введение. Классификация материалов. Роль материалов в развитии техники. Химические вещества. Типы химической связи. Кристаллы. Аллотропные модификации кристаллических веществ. Критерий оценки материалов. Структура. Механические свойства. Химические свойства. Физические свойства.	5
2	Металлические материалы	Строение металлов. Структура металлов. Диаграмма состояния железо-углерод. Углеродистые стали. Чугуны. Термическая обработка. Классификация. Отжиг и нормализация. Закалка и отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость. Химико-термическая обработка. Основы химико-термической обработки. Цементация. Нитроцементация. Азотирование. Легированные стали. Преимущество легированных сталей. Дефекты. Взаимодействие легирующих элементов с компонентами стали. Цветные металлы и сплавы. Медь и её сплавы. Алюминий и его сплавы. Баббиты. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. Никель и его сплавы. Сплавы с особыми физиче-	5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		скими свойствами. Тугоплавкие металлы.	
3	Неметаллические материалы	Полимеры. Классификация. Органические полимеры. Элементоорганические полимеры. Природные неорганические полимеры. Керамика. Классификация. Огнеупоры. Теплоизоляционные материалы. Конструкционный графит. Конструкционная керамика. Стекло.	5
4	Композиционные материалы	Микромеханика композиционных материалов. Общая характеристика. Композиционные материалы с зернистым наполнителем. Композиционные материалы с волокнистым наполнителем. Контактное взаимодействие компонентов. Компоненты композиционных материалов. Матрица. Наполнитель. Свойства и применение композиционных материалов. Волокнистые композиционные материалы. Порошковые композиционные материалы. Дисперсионно-упрочненные композиционные материалы. Антифрикционные самосмазывающиеся композиционные материалы.	5
5	Наноматериалы	Нанотехнология. Влияние дисперсности на свойства вещества. Критический диаметр наночастиц. Нанотехнология макрообъемов. Конструкционные наноматериалы. Функциональные наноматериалы.	6
Итого:			26

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Сплавы железа с углеродом.	5
2	Раздел 2.	Легированные стали.	5
3	Раздел 3.	Сплавы цветных металлов.	5
4	Раздел 4.	Композиционные материалы	5
5	Раздел 5.	Наноматериалы.	6
Итого:			26

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *экзамена*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для студентов предусматривается выполнение контрольных заданий (Самостоятельные работы, реферат), необходимых для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Примерная тематика самостоятельных работ и рефератов:

- макро- и микроструктура новых конструкционных материалов;
- способы оценки микроструктура новых конструкционных материалов;
- влияние химического состава и строения на физико-механические свойства;
- влияние химического состава и строения на технологические и эксплуатационные свойства.

По самостоятельным работам и реферату подготавливается презентация, состоящая из 10-15 слайдов.

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Введение в новые конструкционные материалы

1. Классификация материалов.
2. Назовите типы химических связей.
3. Что такое аллотропные превращения?
4. Что понимается под механическими свойствами?
5. Что относится к химическим свойствам?
6. Что относится к физическим свойствам?

Раздел 2. Металлические материалы

1. Назовите основные компоненты сталей.
2. Перечислите виды термической обработки.
3. В чём различие между термической и химико-термической обработкой?

4. Какие существуют дефекты в сталях?
5. Какие материалы относятся к цветным металлам?

Раздел 3. Неметаллические материалы

1. Дайте определение полимерам?
2. На какие классы делятся полимеры?
3. Из каких структурных компонентов состоит керамика?
4. В каких областях применяется конструкционный графит?
5. Какие основные свойства конструкционной керамики?

Раздел 4. Композиционные материалы

1. Из каких элементов состоит композиционная керамика?
2. Что такое матрица?
3. Что такое наполнитель?
4. Какие существуют технологии изготовления композиционных материалов?
5. Перечислите основные механические свойства композиционных материалов?

Раздел 5. Наноматериалы

1. Как влияет дисперсность на свойства вещества?
2. Какой критический диаметр наночастиц?
3. Какие основные направления в нанотехнологий?
4. В каких отраслях применяются нанотехнологии?
5. Какие основные свойства наноматериалов?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачет)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифф. зачету (по дисциплине):

1. Классификация материалов.
2. Что такое полиморфное превращения?
3. Что относится к химическим свойствам?
4. Что относится к физическим свойствам?
5. Перечислите виды термической обработки.
6. В чём различие между термической и химико-термической обработкой?
7. Что понимается под цементацией стали?
8. Какие существуют дефекты в сталях?
9. Дайте определение цветных металлов.
10. Какие материалы относятся к цветным металлам?
11. Почему в качестве конструкционного материала используют не цветные металлы без примесей, а их сплавы с другими элементами?
12. Дайте определение полимерам?
13. На какие классы делятся полимеры?
14. Какие пластмассы относятся к термопластичным?
15. Какие пластмассы относятся к термореактивным?
16. Какие полимерные материалы называются газонаполненными?
17. В чём сущность процесса вулканизации резины?
18. Из каких структурных компонентов состоит керамика?
19. В каких областях применяется конструкционный графит?
20. Какие основные свойства конструкционной керамики?
21. Из каких элементов состоит композиционная керамика?
22. Какие существуют технологии изготовления композиционных материалов?
23. Перечислите основные механические свойства композиционных материалов?
24. Какие основные направления в нанотехнологий?
25. Дайте определение интерметаллидам.
26. Какие методы получения наноструктурных материалов вы знаете?

27. Какие Вы знаете методы нанесения нанопокровтий?
28. В каких отраслях применяются нанотехнологии?
29. Какие основные свойства наноматериалов?
30. Как влияет дисперсность на свойства вещества?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.1	Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются:	1. Технологическими. 2. Химическими. 3. Физическими. 4. Химическими.
1.2	К физическим свойствам металлов и сплавов относятся:	1. Прочность. 2. Плотность. 3. Твёрдость. 4. Ударная вязкость.
1.3	Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется:	1. Упругостью. 2. Твёрдостью. 3. Прочностью. 4. Плотностью.
1.4	Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется:	1. Теплопроводностью. 2. Тепловым расширением. 3. Теплоёмкостью. 4. Температурой плавления.
1.5	Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленным охлаждении вместе с печью, называется:	1. Закалкой. 2. Отпуском. 3. Отжигом. 4. Нормализацией.
1.6	Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износостойкостью достигается:	1. Нормализацией. 2. Отжигом. 3. Закалкой. 4. Отпуском.
1.7	Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится:	1. До 2,14%. 2. От 2,14% до 6,67%. 3. От 1% до 2%. 4. Свыше 6,67%.
1.8	Чугун от стали отличается:	1. Различным содержанием углерода. 2. Прочностью. 3. Твёрдостью. 4. Литейными свойствами.
1.9	Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смол) называется:	1. Резиной. 2. Пластмассой. 3. Стеклом. 4. Керамикой.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.10	Мелкозернистые или порошковые неметаллические материалы, обладающие очень высокой твёрдостью, называются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стеклом. 2. Пластмассой. 3. Абразивом. 4. Керамикой.
1.11	Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смола) называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Резиной. 2. Пластмассой. 3. Стеклом. 4. Керамикой.
1.12	Какой металл не является цветным:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Золото. 2. Медь. 3. Вольфрам. 4. Железо.
1.13	Какой из перечисленных цветных металлов является самым легкоплавким:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Алюминий. 2. Медь. 3. Олово. 4. Свинец.
1.14	Процесс насыщения поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в газовой среде называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Азотированием. 2. Нитроцементацией. 3. Цианированием. 4. Цементацией.
1.15	Коррозионностойкие (хромистые) стали содержат хрома не менее:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5%. 2. 7%. 3. 10%. 4. 12%.
1.16	Алюминиевый сплав, содержащий в своём составе медь, кремний и марганец, называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Силумином. 2. Баббитом, 3. Дюралюминием. 4. Бронзой.
1.17	Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловым расширением. 2. Усталостью. 3. Ударной вязкостью. 4. Усадкой.
1.18	Продукт химического превращения каучуков называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Резиной. 2. Пластмассой. 3. Абразивом. 4. Керамикой.
1.19	К термопластичным пластмассам относится:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Текстолит. 2. Гетинакс. 3. Фенопласт. 4. Полиэтилен.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.20	К терморезактивным пластмассам относится:	1. Полиэтилен. 2. Пенопласт. 3. Текстолит. 4. Полистирол.

Вариант 2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.1	Вещество, состоящее из двух или более элементов, обладающее металлическими свойствами, называют:	1. Металлическим соединением. 2. Металлическим сплавом. 3. Металлической смесью. 4. Металлической суспензией.
1.2	К железоуглеродистым сплавам относятся:	1. Только стали. 2. Только чугуны. 3. Все металлы. 4. Стали и чугуны.
1.3	Приведите размерности основных дефектов кристаллических решеток:	1. Дефекты могут быть только точечные. 2. Дефекты могут быть либо точечные, либо линейные. 3. Дефекты могут быть точечными, линейными, плоскими и объемными 4. Дефекты могут быть только линейные.
1.4	Какие типы химических соединений характерны для конструкционных материалов:	1. Твердые растворы и интерметаллиды. 2. Карбиды. 3. Нитриды, интерметаллиды. 4. Нитриды.
1.5	На какие классы делят углеродистые стали по структуре:	1. Ферритные и доэвтектоидные. 2. Аустенитные. 3. Заэвтектоидные. 4. Доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные.
1.6	Что такое коррозионная стойкость материалов:	1. Сопротивление материала разрушению под действием окружающей среды. 2. Способность материала покрываться защитной пленкой. 3. Толщина окисной пленки. 4. Толщина дефектного слоя.
1.7	Процесс химико-термической обработки, представляющий собой диффузионное насыщение поверхностного слоя стали углеродом при нагреве в соответствующей среде, называется:	1. Нитроцементация. 2. Цианирование. 3. Цементация. 4. Металлизация.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.8	Какие материалы называют пластмассами:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материалы на основе полимеров. 2. Материалы на основе каучуков. 3. Сырьем для которых служат уголь, нефть, газы. 4. Материалы на основе металлов.
1.9	Какие основные составляющие входят в сложные пластмассы:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Несколько полимеров различного состава. 2. Пигменты и красители. 3. Наполнители, стабилизаторы, пластификаторы, отвердители. 4. Краситель.
1.10	Какие пластмассы называют кислотостойкими:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полиэтилен. 2. Поливинилхлорид. 3. Фаолиты. 4. Винипласт.
1.11	Материалы, получаемые из синтетических и природных смол, эфиров, целлюлозы, белковых веществ и других материалов, называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Резина. 2. Пластмассы. 3. Термопласты. 4. Биомассы.
1.12	Бесцветный термопластичный материал, получаемый путем полимеризации пропилена, это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Винипласт. 2. Капрон. 3. Полипропилен. 4. Полиэтилен.
1.13	Какие преимущества имеют титан и его сплавы при использовании в пищевой промышленности:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Безвредность и коррозионная стойкость; 2. Низкая теплопроводность и малый удельный вес; 3. Высокая степень окисления. 4. Все упомянутые факторы.
1.14	Что означает термин «аморфность»:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бесформенность. 2. Отсутствие кристаллической структуры. 3. Наличие кристаллической структуры. 4. Дефекты.
1.15	Для каких изделий используют композиционные материалы:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для изготовления машиностроительных изделий. 2. Для деталей с высокими требованиями к коррозионной и механической прочности. 3. Только для жаропрочных деталей. 4. Только для коррозионно-стойких деталей.
1.16	Каким основным недостатком характеризуются металлокерамики:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкой жаропрочностью. 2. Хрупкостью. 3. Тугоплавкостью. 4. Свариваемостью.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.17	Что такое аустенит:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Раствор примеси в а-решетке (ОЦК-решетке). 2. Раствор примеси в b-решетке (ОЦК-решетке). 3. Раствор примеси в g-решетке (ТЦК-решетке). 4. Раствор примеси в j-решетке (ТЦК-решетке).
1.18	Для каких целей используют твердые сплавы ВК:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для деталей тормозных устройств. 2. Для изготовления валков. 3. Для металлорежущего инструмента при скоростной резке. 4. Не применяется в промышленности.
1.19	После каких термообработок в сталях фиксируется мартенсит:	<ol style="list-style-type: none"> 1. После отжига. 2. После высокого отпуска. 3. После закалки. 4. После низкого отпуска.
1.20	Какие из этих сталей являются коррозионностойкими:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 08, А40. 2. 30ХГСА. 3. 12Х18Н10Т, 08Х25Т. 4. Ст.45.

Вариант 3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.1	Вещество, состоящее из двух или более элементов, обладающее металлическими свойствами, называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Металлическим соединением. 2. Металлическим сплавом. 3. Металлической смесью. 4. Металлической суспензией.
1.2	Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическими. 2. Химическими. 3. Физическими. 4. Химическими.
1.3	Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упругостью. 2. Твёрдостью. 3. Прочностью. 4. Плотностью.
1.4	Приведите размерности основных дефектов кристаллических решеток:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дефекты могут быть только точечные. 2. Дефекты могут быть либо точечные, либо линейные. 3. Дефекты могут быть точечными, линейными, плоскими и объемными 4. Дефекты могут быть только линейные.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.5	Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется:	1. Теплопроводностью. 2. Тепловым расширением. 3. Теплоёмкостью. 4. Температурой плавления.
1.6	Какие типы химических соединений характерны для конструкционных материалов:	1. Твердые растворы и интерметаллиды. 2. Карбиды. 3. Нитриды, интерметаллиды. 4. Нитриды.
1.7	Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленным охлаждении вместе с печью, называется:	1. Закалкой. 2. Отпуском. 3. Отжигом. 4. Нормализацией.
1.8	На какие классы делят углеродистые стали по структуре:	1. Ферритные и доэвтектоидные. 2. Аустенитные. 3. Заэвтектоидные. 4. Доэвтектоидные, эвтектоидные и заэвтектоидные.
1.9	Что такое коррозионная стойкость материалов:	1. Сопротивление материала разрушению под действием окружающей среды. 2. Способность материала покрываться защитной пленкой. 3. Толщина окисной пленки. 4. Толщина дефектного слоя.
1.10	Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износостойчивостью достигается:	1. Нормализацией. 2. Отжигом. 3. Закалкой. 4. Отпуском.
1.11	Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится:	1. До 2,14%. 2. От 2,14% до 6,67%. 3. От 1% до 2%. 4. Свыше 6,67%.
1.12	Процесс химико-термической обработки, представляющий собой диффузионное насыщение поверхностного слоя стали углеродом при нагреве в соответствующей среде, называется:	1. Нитроцементация. 2. Цианирование. 3. Цементация. 4. Металлизация.
1.13	Чугун от стали отличается:	1. Различным содержанием углерода. 2. Прочностью. 3. Твёрдостью. 4. Литейными свойствами.
1.14	Какие материалы называют пластмассами:	1. Материалы на основе полимеров. 2. Материалы на основе каучуков. 3. Сырьем для которых служат уголь, нефть, газы. 4. Материалы на основе металлов.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.15	Мелкозернистые или порошковые неметаллические материалы, обладающие очень высокой твёрдостью, называются:	1. Стеклом. 2. Пластмассой. 3. Абразивом. 4. Керамикой.
1.16	Какие пластмассы называют кислотостойкими:	1. Полиэтилен. 2. Поливинилхлорид. 3. Фаолиты. 4. Винипласт.
1.17	Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смол) называется:	1. Резиной. 2. Пластмассой. 3. Стеклом. 4. Керамикой.
1.18	Материалы, получаемые из синтетических и природных смол, эфиров, целлюлозы, белковых веществ и других материалов, называют:	1. Резина. 2. Пластмассы. 3. Термопласты. 4. Биомассы.
1.19	Для каких изделий используют композиционные материалы:	1. Для изготовления машиностроительных изделий. 2. Для деталей с высокими требованиями к коррозионной и механической прочности. 3. Только для жаропрочных деталей. 4. Только для коррозионно-стойких деталей.
1.20	Продукт химического превращения каучуков называется:	1. Резиной. 2. Пластмассой. 3. Абразивом. 4. Керамикой.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифф. зачёт)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства	Иногда находит решения,	Уверенно находит решения,	Безошибочно находит решения,

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
предусмотренных программой обучения заданий	предусмотренные программой обучения задания	предусмотренные программой обучения задания	предусмотренные программой обучения задания
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Волков Г.М. Материаловедение: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В.М.Зуев. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 400 с.
2. Гуляев А.П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1986. 544 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Биронт Т. А. Материаловедение: электрон. учеб. пособие / В. С. Биронт, Т. А. Орелкина, Т. Н. Дроздова и др. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 454 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Травин О.В. Новые конструкционные материалы. Учебно-практическое пособие. – М.: МГУТУ, 2004.
2. Гвоздев А.Е. Новые конструкционные материалы: учеб. пособие / А.Е. Гвоздев, Н.Е. Стариков, В.К. Зеленко, О.В. Кузовлева, А.Н. Сергеев, В.Ю. Кузовлев, А.А. Калинин, А.В. Маляров / под общ. ред. проф. А.Е. Гвоздева. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 296с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

Аудитории для проведения практических занятий.

Аудитория используется при проведении практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 .

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800×1200 мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на

колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007,

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.