

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление и направленность (профиль)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация
транспортного обслуживания

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
заочная

Владивосток 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утв. приказом Минобрнауки России от 14.12.2015г. №1470) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Гриванова О.В., кандидат технических наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, olga.grivanova@vvsu.ru

Краснокутский С.А., заведующий лабораторией, Учебно-производственный комплекс, Stanislav.Krasnokutskiy@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 27.04.2021 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	00000000069C4EE
Владелец	Гриванова О.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	00000000069C4F0
Владелец	Гриванова О.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является формирование у студентов компетенций в области изучения дисциплины в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков в области Материаловедения и технологии конструкционных материалов;
- развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений, применяемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ПК-10	Способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Знания:	состава, строения железоуглеродистых сплавов и формирования в них эксплуатационных свойств, теории и технологии термической обработки стали, пластмасс
			Умения:	выбирать вид термической обработки стали и его параметры для формирования необходимых свойств
			Навыки:	методикой анализа фазовых превращений сплавов по диаграммам состояния
	ПК-41	Способность использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знания:	современных способов получения конструкционных материалов
			Умения:	осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
			Навыки:	методикой анализа структурных превращений сплавов по диаграммам состояния

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной

программы

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к вариативной части Б.1.В.03 ОПОП и предназначена для углубления освоения профессиональных дисциплин.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Высшая математика», «Физика модуль 1», «Физика модуль 2», «Химия». На данную дисциплину опираются «Взаимозаменяемость и технические измерения», «Прикладная механика модуль 1», «Прикладная механика модуль 2», «Эксплуатационные материалы».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес- тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов	ЗФО	Бл1.В	2	3	17	8	8	0	1	0	91	ДЗ

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение: значение и задачи курса; основные технические материалы. Механические свойства и конструкционная прочность	2	2	0	23	Устное собеседование, доклады, тест №1
2	Теория сплавов. Технология термической обработки стали	2	2	0	23	Устное собеседование, доклады, тест №1
3	Легированные стали и сплавы. Конструкционные стали общего назначения. Инструментальные и цветные сплавы	2	2	0	23	Устное собеседование, доклады, тест №2

4	Металлургическое производство. Технология конструкционных материалов	2	2	0	22	Устное собеседование, доклады, тест №2
Итого по таблице		8	8	0	91	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

Тема 1 Введение: значение и задачи курса; основные технические материалы. Механические свойства и конструкционная прочность.

Содержание темы: Введение: значение и задачи курса; основные технические материалы. классификация сталей по химическому составу, по качеству, по назначению; принципы маркировки углеродистых и легированных сталей. Механические свойства и конструкционная прочность. Механические свойства, определяемые при статическом растяжении; твердость; механические свойства, определяемые при динамических нагрузках; механические свойства, определяемые при циклических нагрузках; механические свойства, определяемые при повышенных температурах. Конструкционная прочность и свойства её определяющие; долговечность, как одно из свойств надежности; свойства, определяющие долговечность изделий. Технологические и эксплуатационные свойства материалов. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

Тема 2 Теория сплавов. Технология термической обработки стали.

Содержание темы: Понятие сплава, системы, компонента, фазы; твердые растворы, химические соединения, механические смеси; диаграммы состояния двойных сплавов (с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих механические смеси из чистых компонентов, с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии, образующих химические соединения, компоненты которых испытывают полиморфные превращения); классификация видов термической обработки, связь между диаграммами состояния и возможностью термической обработки. Сущность и назначение термической обработки; связь между диаграммой состояния железо-цементит и режимами термической обработки сталей; основные превращения при термической обработке сталей (превращение перлита в аустенит, превращение аустенита в перлит, диаграмма изотермического превращения аустенита, мартенситное превращение, бейнитное превращение, превращения при отпуске). Основные составляющие технологического процесса термической обработки (температура и время нагрева, воздействие среды нагрева на металл, условия охлаждения); предварительная термическая обработка (отжиг 1 и 2 рода, нормализация); окончательная термическая обработка (закалка и отпуск, прокаливаемость, способы закалки); термомеханическая обработка.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно

готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

Тема 3 Легированные стали и сплавы. Конструкционные стали общего назначения. Инструментальные и цветные сплавы.

Содержание темы: Легирование и его роль; влияние легирующих элементов на полиморфные превращения; фазы, образуемые легирующими элементами (твердые растворы, карбиды, интерметаллиды); влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей, на прокаливаемость; классификация легированных сталей по структуре в равновесном состоянии; дефекты легированных сталей. Строительные, арматурные, цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные, высокопрочные, подшипниковые, автоматные. Классификация инструментальных сплавов по назначению, по теплостойкости; сплавы для режущего, измерительного и штампового инструмента. Сплавы алюминия, меди, титана, магния, цинка; тугоплавкие металлы; припой.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

Тема 4 Металлургическое производство. Технология конструкционных материалов.

Содержание темы: Основы металлургического производства. Производство чугуна, стали, цветных металлов (меди, алюминия, титана, магния). Общие сведения, физические основы, нагрев материалов при обработке давлением. Получение машиностроительных профилей (прокатка, прессование, волочение). Способы получения поковок (ковка, горячая объемная штамповка, холодная объемная штамповка - выдавливание, высадка, объемная формовка). Холодная листовая штамповка. Специализированные методы обработки давлением (формоизменяющие - получение гнутых профилей, накатывание; отделочные - обкатывание, раскатывание, алмазное выглаживание; упрочняющие). Принципы выбора рационального способа изготовления заготовок пластическим деформированием. Способы термического класса сварки - дуговая, ручная электродуговая покрытым электродом, электродуговая под флюсом, электродуговая в атмосфере защитных газов, электрошлаковая, плазменная, электронно-лучевая, лазерная, газовая. Способы термомеханического класса сварки - электрическая контрактная (точечная, шовная, стыковая), аккумулятивной энергией, диффузионная, индукционная (высокочастотная). Способы механического класса сварки - холодная, трением, взрывом, ультразвуковая, магнитоимпульсная. Технологические особенности сварки металлических материалов. Технологичность сварных конструкций. Принципы выбора рационального способа сварки. Механические способы (резанием, слесарная, пластическим деформированием), электрофизические и электрохимические способы, комбинированные способы. Основы технологии механической обработки материалов резанием: общие сведения, физико-механические основы, металлорежущие станки, основные способы обработки материалов резанием с помощью лезвийного инструмента (точением, фрезерованием, на сверлильных станках, растачиванием, протягиванием, строганием, долблением, нарезание зубьев зубчатых колес на зубообрабатывающих станках), обработка материалов резанием с помощью абразивного инструмента (шлифованием), отделочные методы обработки (тонкое обтачивание, растачивание, шлифование; хонингование; суперфиниширование; притирка; полирование; абразивно-жидкостная отделка; отделочно-зачистная обработка; методы обработки зубьев зубчатых колес - зубошвингование, зубошлифование, зубохонингование, зубопритирка).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Студенты самостоятельно готовятся к устному собеседованию по вопросам

1. Какие металлические и неметаллические материалы используются в технике?
2. Как классифицируются стали по химическому составу, качеству и назначению?
3. Определите примерный химический состав, качество и название сплавов приведенных марок (сталь или чугун).
4. Какие характеристики механических свойств определяются при испытаниях на растяжение, при динамических нагрузках, при циклических нагрузках?
5. Основные методы определения твердости.
6. Какие механические свойства материалов определяются при повышенных температурах?
7. Что такое конструкционная прочность и какие свойства материалов на неё влияют?
8. Что такое надежность и долговечность?
9. Когда возникает полиморфизм?
10. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки, координационное число?
11. Что такое анизотропия свойств кристалла?
12. Назовите дефекты кристаллической решетки и объясните как они влияют на свойства материалов.
13. В чем разница между теоретической и реальной прочностью металлов и почему?
14. В чем заключается физическая сущность процессов плавления и кристаллизации?
15. Объясните сущность и цели модифицирования.
16. Изобразите схему и охарактеризуйте строение слитка.
17. Изложите механизм пластической деформации и объясните влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Что такое текстура деформации? Что такое сверхпластичность?
18. Объясните сущность явления наклепа и какое он имеет практическое использование?
19. Механизм зарождения и распространения трещины.
20. Как происходит вязкое и хрупкое разрушение материалов?
21. Что такое хладноломкость и порог хладноломкости?
22. В чем сущность процесса возврата?
23. Что такое полигонизация?
24. Что такое рекристаллизация?
25. В чем различие между горячей и холодной пластической деформацией?
26. Каково назначение рекристаллизационного отжига?
27. Что такое компонент, фаза, физико-химическая система?
28. Что называется твердым раствором, механической смесью, химическим соединением?
29. Изложите принципы построения диаграмм состояния сплавов.
30. Как строятся кривые охлаждения и нагревания сплавов?

Студенты самостоятельно выполняют доклады по темам

1. Цветные металлы и их сплавы. Технологические процессы получения и рафинирования цветных металлов: алюминия, меди, титана. Классификация сплавов цветных металлов - по их свойствам, маркировке, термообработке и назначению.

2. Коррозия металлов. Виды коррозии, их сущность. Способы борьбы с коррозией.

3. Производство стали. Способы производства стали. Плавка стали в электропечах. Разливка стали и строение слитка. Рафинирование стали. Цель и способы внепечной очистки стали. Методы получения высококачественных и особо высококачественных сталей.

4. Порошковая металлургия. Свойства, структура и маркировка порошковых материалов. Достоинства и недостатки этих материалов в сравнении с подобными металлическими материалами. Способы получения порошков. Технология производства деталей методом порошковой металлургии.

5. Литейное производство. Литейные сплавы (свойства, структура). Отливки. Технологические основы литейного производства. Технологические особенности литья в песчаные формы.

6. Специальные способы литья - литье в специальные формы и литье с применением внешних воздействий на жидкий и кристаллизующийся металл.

7. Резины, их состав и назначение отдельных ингредиентов. Способы получения резины.

8. Клеи и лакокрасочные материалы. Классификация клеящих материалов, их достоинства, недостатки и области применения. Лакокрасочные материалы (ЛКМ), классификация по составу (лаки, краски, эмали, шпаклёвки). Технология нанесения ЛКМ на поверхности различных материалов

9. Древесина. Строение дерева, свойства древесины, в том числе и механические. Виды древесных материалов (пиломатериалы, шпон и др.). Достоинства и недостатки древесины как конструкционного материала.

10. Керамика. Состав, строение, свойства керамики. Керамика на основе глины. Техническая керамика.

11. Антифрикционные металлокерамические материалы

12. Пластмассы с порошковыми наполнителями.

13. Эластомеры - родственники пластмасс

14. Композиционные материалы с алюминиевой матрицей

15. Приготовление резиновых смесей и формирование деталей из резин. Влияние эксплуатационных условий на свойства резин.

Студенты самостоятельно готовятся к выполнению текущих тестов №1 и №2

1. Свойства материала противостоять усталости называется:

1) выносливость

2) твердость

3) упругость

2. Какие группы металлов не относятся к цветным?

1) легкие (бериллий, магний, алюминий)

2) благородные (серебро, золото, платина)

3) железные – железо, кобальт, никель

3. К легкоплавким металлам относятся:

1) алюминий

2) свинец

3) никель

4. Деформацией называется:

1) перестройка кристаллической решетки

2) изменения формы или размеров тела под действием внешних нагрузок

3) изменение угла между двумя перпендикулярными волокнами под действием внешних нагрузок

5. Пластическая деформация:

- 1) остается после снятия нагрузки
- 2) пропорциональна приложенному напряжению
- 3) исчезает после снятия нагрузки

6. Упругая деформация:

1) это деформация, при которой величина смещения атомов из положений равновесия не превышает расстояния между соседними атомами

- 2) остается после снятия нагрузки
- 3) исчезает после снятия нагрузки

7. Сталями называют:

- 1) сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода
- 2) сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода
- 3) сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С

8. Какие примеси в железоуглеродистых сталях относятся к вредным:

- 1) кремний, марганец
- 2) сера, фосфор
- 3) медь, титан

9. Термическая обработка стали, заключающаяся в нагреве, выдержке и последующем охлаждении на воздухе называется:

- 1) нормализацией
- 2) закалкой
- 3) отпуском

10. К отжигу I рода относятся:

- 1) полный, неполный, изотермический
- 2) рекристаллизационный, диффузионный, низкий
- 3) нормализационный, термический

11. Термическая обработка называемая отпуском проводится после:

- 1) нормализации
- 2) закалки
- 3) отжига

12. Какие материалы относятся к группе материалов высокой проводимости:

- 1) тантал и рений;
- 2) медь и алюминий;
- 3) цинк и хром.

13. Термическая обработка стали, заключающаяся в нагреве выше температуры фазовых превращений с последующим медленным охлаждением (обычно вместе с печью):

- 1) отпуск
- 2) закалка
- 3) отжиг

14. Легирующий элемент медь обозначается буквой:

- 1) М
- 2) Рв
- 3) Д

15. Термическая обработка деформированного металла:

- 1) полный отжиг
- 2) рекристаллизационный отжиг
- 3) термический отжиг

- Информационные технологии: ABBYY FineReader 10 Professional Russian

- Информационные технологии: Adobe Acrobat Professional 11.0 Russian

- Материально-техническое обеспечение: Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин- соединения с натягом"

- Материально-техническое обеспечение: Верстак слесар. с металлическим покрытием

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями

здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Афанасьев А.А., Погонин А.А. Технология конструкционных материалов : Учебник [Электронный ресурс] : Инфра-М , 2019 - 656 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=340068>

2. Борисенко Г.А., Иванов Г.Н., Сейфулин Р.Р. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М , 2020 - 142 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=357317>

3. Матюшкин Б.А., Денисов В.И. Технология конструкционных материалов : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Инфра-М , 2019 - 263 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=339550>

4. Спицын Иван Алексеевич. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Раздел «Материаловедение» [Электронный ресурс] , 2018 - 103 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/671308>

8.2 Дополнительная литература

1. Материаловедение [Электронный ресурс] , 2017 - 115 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/671147>

2. Материаловедение и технология конструкционных материалов : практикум [Электронный ресурс] , 2018 - 256 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/673128>

3. Стуканов В.А. Материаловедение : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Издательский Дом ФОРУМ , 2020 - 368 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=350666>

4. Черепяхин А.А. Материаловедение : Учебник [Электронный ресурс] : КУРС , 2020 - 336 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=348066>

5. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн"

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»: <https://rucont.ru>
2. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/ebs>
3. Электронная библиотечная система «РУКООНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
4. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин- соединения с натягом"
- Верстак слесар. с металлическим покрытием

Программное обеспечение:

- ABBYY FineReader 10 Professional Russian
- Adobe Acrobat Professional 11.0 Russian

10. Словарь основных терминов

1. **Адгезия.** Слипание разнородных твердых и жидких тел, соприкасающихся своими поверхностями, обусловленное молекулярным или атомным взаимодействием.
2. **Азотирование.** Вид химико-термической обработки, состоящий в насыщении поверхности металла азотом.
3. **Алитирование (Алюминирование).** Покрытие поверхности металла алюминием.
4. **Аллотропия.** Способность некоторых металлов существовать в различных по своему строению и свойствам видах в зависимости от температуры.
5. **Альфа-железо.** Формы существования железа, имеющего объемно-центрированную кубическую кристаллическую решетку.
6. **Анизотропия.** Неодинаковость свойств в различных направлениях кристалла.
7. **Атом.** Наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.
8. **дислоцированный А.** Лишний атом, расположенный в междуузлиях кристаллической решетки.
9. **Аустенит.** Твердый раствор внедрения углерода в гамма-железе, имеющий гранецентрированную кубическую кристаллическую решетку.

10. остаточный А. Аустенит, оставшийся в структуре после закалки высокоуглеродистых сталей.
11. **Баббит.** Антифрикционный сплав на основе свинца и сурьмы.
12. **Блоки кристаллические.** Области монокристалла, которые по сравнению друг с другом имеют небольшую разницу ориентации кристаллических решеток в пространстве.
13. **Бронза.** Название сплавов меди и олова или меди с другими элементами.
14. **Вакансия.** Дефект кристалла, представляющий собой отсутствие атома или иона в узле кристаллической решетки.
 - 1 0 . **Включения неметаллические.** Включения в металлах, не обладающие металлическими свойствами (сульфиды, фосфиды, шлаки и т.п.).
 11. **Возврат.** Восстановление свойств деформированного металла при нагреве, не сопровождающееся видимым изменением структуры.
 - 1 2 . **Графит.** Форма существования углерода, имеющего гексагональную кристаллическую решетку.
 13. **Графитизация.** 1. Процесс разложения цементита на графит и феррит. 2. Вид термической обработки, приводящий к разложению цементита на феррит и графит.
 - 1 4 . **Двойник.** Смежные различно ориентированные области в кристалле, кристаллическая структура которых является взаимным зеркальным отражением.
 15. **Двойникование.** Образование двойников в кристалле.
 16. **Дендрит.** Кристалл древовидной формы.
 17. **Дефект в кристалле.** Нарушение периодичности кристаллической структуры в монокристалле.
 18. **Дефект упаковки.** Нарушение регулярного чередования положения атомных плоскостей в кристалле.
 19. **Деформация.** Изменение формы какого-либо объекта в результате внешних воздействий или внутренних сил.
 20. **Диаграмма состояния.** График, показывающий фазовое состояние сплава в зависимости от химического состава и температуры.
 21. **Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита.** График, показывающий скорость процесса распада переохлажденного аустенита в зависимости от температуры.
 22. **Дислокация.** Дефект кристалла, представляющий собой линию, вдоль которой нарушено правильное расположение атомных плоскостей.
 23. **Дисперсность.** Характеристика размеров кристаллов, составляющих структуру сплавов.
 24. **Диффузия.** Проникновение в среду частиц одного вещества частиц другого вещества, происходящее вследствие теплового движения в направлении уменьшения концентрации другого вещества.
 25. **Домены.** Области магнетика, самопроизвольно намагниченные до насыщения.
 26. **Дюралюминий.** Название группы сплавов алюминия и меди, содержащих добавки других элементов.
 27. **Жаропрочность.** Способность материала сопротивляться приложенным силам при высоких температурах.
 28. **Жаростойкость.** Способность металла сопротивляться окислению при высоких температурах.
 29. **Жесткость механическая.** Способность тела сопротивляться деформации при данной величине нагрузки.
 30. **Жидкость.** Агрегатное состояние вещества, соединяющее в себе при внешних механических воздействиях черты твердого тела (практическую несжимаемость) и газа (изменчивость формы).
 31. **Закаливаемость.** Максимальная твердость закаленной стали данного состава.
 32. **Закалка.** Способ термической обработки, состоящий в нагреве до определенной

температуры и быстром охлаждении с целью повышения твердости и прочности.

33. **Зерно.** Название кристаллитов неправильной геометрической формы.

34. **Изотерма.** Линия, изображающая на термодинамической диаграмме изотермический процесс, т.е. процесс при постоянной температуре.

35. **Излом.** Вид разрушения детали или конструкции под действием внешних сил с образованием поверхностей раздела.

36. **Колебания кристаллической решетки.** Вид движения твердого тела, при котором его атомы или ионы колеблются около положений равновесия.

37. **Коррозия.** Разрушение металла в результате химического или электрохимического воздействия с окружающей средой.

38. **Красностойкость.** Максимальная температура, до которой инструмент не теряет свои режущие свойства.

39. **Кристалл.** Твердое тело, обладающее трехмерной периодической атомной или молекулярной структурой и имеющее при равновесных условиях образования форму правильного многогранника.

40. **Кристаллизация.** Переход вещества из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллов.

41. **Кристаллиты.** Кристаллы, не имеющие четкой огранки (см. также Зерно).

42. **Латунь.** Название группы сплавов меди с цинком, в состав которых могут входить и другие элементы.

43. **Легирование.** Введение в сплав каких-либо химических элементов с целью получения требуемых свойств.

44. **Ледебурит.** Эвтектическая структура белого чугуна, содержащего 4,3% углерода.

45. **Ликвация.** Химическая неоднородность сплава, образовавшаяся при кристаллизации.

46. **Лужение.** Покрытие поверхности металла оловом с целью предохранения от коррозии.

47. **Макроанализ.** Изучение строения материала невооруженным глазом или при небольших увеличениях.

48. **Макроструктура.** Строение материала, наблюдаемое невооруженным глазом или при небольших увеличениях.

49. **Мартенсит.** Структура закаленной стали, представляющая собой пересыщенный твердый раствор углерода в альфа-железе.

50. **Микроанализ.** Изучение строения материалов при помощи микроскопов.

51. **Монокристалл.** Кристалл, имеющий во всем объеме единую кристаллическую решетку.

52. **Обезуглероживание.** Уменьшение содержания углерода в поверхностных слоях металла при высоких температурах.

53. **Окисление.** Процесс образования окислов металлов.

54. **Оксиды (окислы).** Химическое соединение металлов с кислородом.

55. **Отпуск.** Вид термической обработки закаленной стали, включающий нагрев ниже критических температур, с целью повышения вязкости и уменьшения внутренних напряжений.

56. **Отжиг.** Вид термической обработки, включающий нагрев, выдержку и медленное охлаждение с печью, с целью снижения твердости, внутренних напряжений и уменьшения химической и структурной неоднородности.

57. **Пережог.** Окисление границ зерен перегретой стали, приводящее к резкому снижению механической прочности. Брак неисправимый.

58. **Переход фазовый.** Переход вещества из одной фазы в другую при изменении внешних условий.

59. **Перлит.** Однородная механическая смесь феррита и цементита.

60. **Петля гистерезиса.** Графическое изображение зависимости намагниченности ферромагнитного материала от величины и направления внешнего магнитного поля при

периодическом изменении этого поля.

61. **Плавление.** Переход вещества из твердого состояния в жидкое, т.е. переход от дальнего порядка к ближнему порядку.

62. **Плотность.** Характеристика вещества, определяемая отношением массы вещества, заключенной в некотором объеме, к величине этого объема.

63. **Поликристалл.** Вещество, состоящее из мелких кристаллов.

64. **Полиморфизм.** Способность некоторых веществ существовать в состоянии с различной кристаллической структурой (см. также Аллотропия).

65. **Поляризация.** Анизотропия характеристик поперечной световой волны в плоскости, перпендикулярной к направлению ее распространения.

66. **Разупрочнение.** Понижение прочности и повышение пластичности предварительно упрочненного материала.

67. **Раковина усадочная.** Полость внутри слитка или отливки, образовавшаяся при кристаллизации в связи с уменьшением объема.

68. **Растворы твердые.** Фазы переменного состава, в которых атомы различных химических элементов образуют общую кристаллическую решетку, тип которой соответствует решетке одного из элементов.

69. **Рекристаллизация.** Процесс образования и роста структурно более совершенных кристаллических зерен поликристалла за счет менее совершенных зерен той же фазы **Релаксация напряжений.** Самопроизвольное уменьшение механических напряжений в деформированных телах, происходящее с течением времени, которое не сопровождается деформацией.

70. **Решетка кристаллическая.** Присущее кристаллическому состоянию вещества расположение составляющих его микрочастиц, характеризующееся периодической повторяемостью в пространстве.

71. **Свариваемость.** Способность металлов соединяться при помощи сварки.

72. **Силумин.** Название группы сплавов алюминия и кремния, обладающих хорошими литейными свойствами.

73. **Сплав.** Металл, состоящий из разноименных атомов.

74. **Старение.** 1. Вид термической обработки с целью повышения прочности за счет выделения в структуре дисперсных твердых частиц. 2. Изменение свойств сплава с метастабильной структурой во времени. 3. Процесс выделения твердых частиц из твердого раствора при старении.

75. **Сталь.** Название большой группы сплавов железа с углеродом в количестве не более 2,14%.

76. **Структура.** Собирательное название характеристик макроскопического и микроскопического строения вещества.

77. **Титанирование.** Вид химико-термической обработки, состоящий в насыщении поверхности детали титаном.

78. **Трещина.** Нарушение сплошности материала с образованием поверхности раздела.

79. **Узел кристаллической решетки.** Место регулярного расположения атома или иона в кристалле.

80. **Улучшение.** Условное название термообработки, состоящей в закалке и высоком отпуске.

81. **Упаковка.** Модель расположения атомов в кристалле в виде касающихся друг друга шаров.

82. **Упрочнение.** Повышение сопротивления металла пластической деформации путем затруднения движения дислокаций или их размножения, достигаемое механической или термической обработкой.

83. **Усталость.** Изменение свойств материала при длительном воздействии циклически изменяющихся во времени напряжений, приводящее в конце концов к возникновению трещины и разрушению.

84. **Фаза.** Однородная часть сплава, отделенная от других поверхностью раздела.

85. **Феррит.** 1. Твердый раствор внедрения углерода в альфа-железе. 2. Сложный оксид железа, являющийся ферромагнетиком и сочетающий в себе свойства ферромагнетика и полупроводника или ферромагнетика и диэлектрика.

86. **Хладноломкость.** Свойство некоторых металлов снижать ударную вязкость при низких температурах.

87. **Хрупкость.** Свойство материалов разрушаться при небольших деформациях под действием напряжений, уровень которых ниже предела текучести.

88. **Цементация.** Вид химико-термической обработки, состоящий в насыщении поверхности детали углеродом с целью повышения твердости поверхности.

89. **Чугун.** Сплав железа с углеродом, содержащий от 2,14 до 6,67% углерода.

90. **Эвтектика.** 1. Однородная механическая смесь кристаллов, образовавшаяся при кристаллизации из жидкого состояния. 2. Сплав такой концентрации, температура кристаллизации которого наименьшая в данной системе.ммм