

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  
2021

Форма обучения  
заочная

Владивосток 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №916) 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 29.03.2022 , протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)  
Гриванова О.В.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	00000000084F0BC
Владелец	Гриванова О.В.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

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.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

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

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.6к : Определяет и оценивает возможности применения материалов для решения технологических задач		Знание	состава, строения железоуглеродистых сплавов и формирования в них эксплуатационных свойств, теории и технологии термической обработки стали, пластмасс
				Умение	осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов
	ОПК-3 : Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1к : Проводит типовые технические измерения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные		Навыки	методикой анализа структурных превращений сплавов по диаграммам состояния

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

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

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) 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 обучения	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	Б1.Б	2	3	13	8	4	0	1	0	95	Э

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 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	Код ре-зультата обучения	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	РД2	2	2	0	23	Устное собеседование, доклады, тест №2
4	Металлургическое производство. Технология конструкционных материалов		2	2	0	22	Устное собеседование, доклады, тест №2
<b>Итого по таблице</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	

#### 4.2 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; припои.

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 выплачивание; 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), аккумулированной 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.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

**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

## **5.2 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.

## **6 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 (модулю) 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.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### ***0.1 Основная литература***

### ***0.2 Дополнительная литература***

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

Отсутствуют

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

Программное обеспечение:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И  
СЕРВИСА

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

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

**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  
2021

Форма обучения  
заочная

Владивосток 2022

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.6к : Определяет и оценивает возможности применения материалов для решения технологических задач
	ОПК-3 : Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1к : Проводит типовые технические измерения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-1.6к : Определяет и оценивает возможности применения материалов для решения технологических задач		Знание	состава, строения железоуглеродистых сплавов и формирования в них эксплуатационных свойств, теории и технологии термической обработки сталей, пластмасс	правильность ответов на поставленные вопросы, правильность формулировки и анализа принципов работы
		Умение	осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов	корректность выбора методов (инструментов) решения задачи; обоснованность принятых решений

**Компетенция ОПК-3 «Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний»**

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

	Результаты обучения по дисциплине	

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	К о д р е з - т а	Т и п р е з - т а	Результат	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК-3.1к : Проводит типовые технические измерения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные		Н а в ы к и	методикой анализа структурных превращений сплавов по диаграммам состояния	самостоятельность решения поставленных задач; корректность получаемых результатов

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Заочная форма обучения				
РД1	Знание : современных способов получения конструкционных материалов	1.1. Введение: значение и задачи курса; основные технические материалы. Механические свойства и конструкционная прочность	Тест	зачёт в форме теста
РД2	Умение : выбирать вид термической обработки стали и его параметры для формирования необходимых свойств	1.3. Легированные стали и сплавы. Конструкционные стали общего назначения. Инструментальные и цветные сплавы	Тест	Зачет в письменной форме
РД2	Знание : современных способов получения конструкционных материалов	1.2. Теория сплавов. Технология термической обработки стали	Тест	зачёт в форме теста
РД4	Навыки : методикой анализа фазовых превращений сплавов по диаграммам состояния	1.4. Металлургическое производство. Технологии конструкционных материалов	Тест	зачёт в форме теста

### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство						
	Устное собеседование	Доклад	Тест №1	Тест №2	Лабораторные работы №1-10	Итоговый тест	Итого
Лекции	10						10

Лабораторные занятия					20		20
Самостоятельная работа		10					10
Промежуточная аттестация			20	20		20	60
Итого							100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Вопросы к зачету (письменная форма)

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?

*Краткие методические указания*

Студенту предлагается 10 вопросов на устном собеседовании и выставляется количество баллов в соответствии с совокупным количеством правильных ответов, при этом каждый правильный ответ оценивается 1 балл. Максимально возможное число баллов –10.

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	10	Студент демонстрирует систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
4	7	Студент демонстрирует на среднем уровне знание учебного материала, усвоил основную литературу, рекомендованной программой
3	5	Студент демонстрирует базовые знания учебного материала, усвоил основную литературу, недостаточно раскрыта тема
2	3	Студент демонстрирует поверхностное знание учебного материала
1	1-2	Тема не раскрыта

## 5.2 Примерное задание для зачета

### Пример теста №1

#### 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

*Краткие методические указания*



Тестовые задания предусматривают выбор как одного так и нескольких правильных ответов. Студенту выставляется количество баллов в соответствии с количеством правильно выполненных заданий, при этом каждый правильный ответ оценивается 2 балла. Максимально возможное число баллов за правильно выполненный тест –20.

### *Шкала оценки*

М

№	Баллы*	Описание
5	18-20	Количество правильно выполненных заданий 10
4	15-17	Количество правильно выполненных заданий 8 - 9
3	12-14	Количество правильно выполненных заданий от 6-7
2	8-11	Количество правильно выполненных заданий от 4-5
1	0-7	Количество правильно выполненных заданий от 0 - 3

### 5.3 Итоговый тест

**1. Отрасль машиностроения, занимающаяся изготовлением заготовок и деталей путем заливки расплавленного металла в форму, полость которой имеет конфигурацию заготовки (детали) называется**

- 1) литейным производством
- 2) отливкой
- 3) формовкой
- 4) литьем в кокиль

**2. Заготовка или деталь полученная методом литья называется**

- 1) литейной формой
- 2) литейной опокой
- 3) отливкой
- 4) литьем

**3. К литейным свойствам сплавов относятся**

- 1) жидкотекучесть
- 2) усадка
- 3) склонность к образованию трещин
- 4) склонность к образованию газовых раковин
- 5) склонность к короблению
- 6) огнеупорность

**4. К специальным способам литья относят литье**

- 1) в песчано-глинистые формы
- 2) по выплавляемым моделям
- 3) в оболочковые формы
- 4) в кокиль
- 5) под давлением
- 6) центробежное

**5. Достоинствами специальных способов литья являются**

- 1) дешевизна процессов
- 2) простота изготовления форм
- 3) точность геометрических размеров получаемых отливок
- 4) малая шероховатость поверхности получаемых отливок
- 5) высокая производительность труда

**6. Комплект приспособлений для изготовления отливок называется**

- 1) литейной оснасткой
- 2) литейной моделью
- 3) литниковой системой
- 4) формовочным комплектом

**7. Часть литейной оснастки, включающая приспособления для образования**

**рабочей полости литейной формы называется**

- 1) модельным комплектом
- 2) моделью отливки
- 3) литниковой системой
- 4) модельными плитами

**8. Приспособление для получения в литейной форме полости, соответствующей конфигурации близкой к конфигурации получаемой отливки, является**

- 1) стержень
- 2) литейная модель
- 3) модель выпора
- 4) модель стояка

**9. Размер литейной модели больше размера отливки на величину**

- 1) припуска на механическую обработку
- 2) формовочных уклонов
- 3) напусков
- 4) усадки сплава

**10. В качестве приспособления для получения полостей и отверстий в отливках используют**

- 1) литейную модель
- 2) стержень
- 3) выпор
- 4) стержневой знак

**11. Для заливки расплавленного металла в форму используют**

- 1) выпор
- 2) стержень
- 3) литниковую систему
- 4) литейную модель

**12. Формовочные смеси должны иметь высокие**

- 1) огнеупорность
- 2) прочность
- 3) жидкотекучесть
- 4) газопроницаемость
- 5) пластичность
- 6) крупнозернистость

**13. Кокилем является литейная металлическая**

- 1) форма
- 2) модель
- 3) модельная плита
- 4) пресс-форма

**14. Формовочная смесь для изготовления оболочковой формы состоит из**

- 1) огнеупорной глины
- 2) кварцевого песка
- 3) порошкообразного графита
- 4) терморезистивных смол

**15. Материалом для изготовления выплавляемой модели служит**

- 1) древесина
- 2) сталь
- 3) стеарин
- 4) чугун

**16. Технологический процесс получения деталей и заготовок методом пластического деформирования металла исходной заготовки под действием внешних сил без разрушения называется обработкой металлов**

- 1) давлением

- 2) прессованием
- 3) штамповкой
- 4) раскаткой

**17. На величину пластической деформации сплава оказывают влияние такие факторы как**

- 1) его жидкотекучесть
- 2) его механические свойства
- 3) температурно-скоростные условия деформирования
- 4) схема напряженного состояния
- 5) условия трения на поверхности контакта металла и инструмента
- 6) конструкция инструмента

**18. Пластическая деформация металла при температуре выше температуры рекристаллизации называется**

- 1) холодной
- 2) горячей
- 3) теплой
- 4) остаточной

**19. Пластическая деформация металла при температуре ниже температуры рекристаллизации называется**

- 1) остаточной
- 2) холодной
- 3) горячей
- 4) теплой

**20. Упрочнение металла при холодной пластической деформации называется**

- 1) наростом
- 2) наклепом
- 3) возвратом
- 4) рекристаллизацией

*Краткие методические указания*

Тестовые задания предусматривают выбор как одного так и нескольких правильных ответов. Студенту выставляется количество баллов в соответствии с количеством правильно выполненных тестовых заданий, при этом каждый правильный ответ оценивается 2 балла. Максимально возможное число баллов –20.

*Шкала оценки*

№	Баллы*	Описание
5	18-20	Количество правильно выполненных заданий 10
4	15-17	Количество правильно выполненных заданий 8 - 9
3	12-14	Количество правильно выполненных заданий от 6-7
2	8-11	Количество правильно выполненных заданий от 4-5
1	0-7	Количество правильно выполненных заданий от 0 - 3