

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

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

Направление и направленность (профиль)  
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (утв. приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г. №96) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Охоткина В.Э.*

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. , протокол № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1576663924       |
| Номер транзакции                          | 00000000010059F3 |
| Владелец                                  | Кузнецов П.А.    |

## 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 |                                                                                                                                                                                 |
| 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД) | ОПК-2 : Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ОПК-2.1 к : анализирует предлагаемые способы и технические решения при проектировании технических объектов, систем и технологических процессов и в силу своей компетенции вносит предложения по корректировке | РД1                               | Знание                  | современных способов получения конструкционных материалов                                                                                                                       |
|                                     |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                               | РД2                               | Умение                  | осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов                                                                                                   |
|                                     |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                               | РД3                               | Навык                   | осуществления рационального выбора конструкционных и эксплуатационных материалов                                                                                                |
|                                     | ОПК-6 : Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии              | ОПК-6.1 к : использует методы сбора, обработки и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач и обоснования выбора решения                                                                  | РД4                               | Знание                  | состава, строения железоуглеродистых сплавов и формирования в них эксплуатационных свойств, теории и технологии термической обработки стали, пластмасс                          |
|                                     |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                               | РД5                               | Умение                  | нормативно-технические документы системы правового регулирования, метрологического обеспечения, взаимозаменяемости деталей, технологии метрологической поверки диагностического |

|  |  |                                                                                                     |     |        |                                                                                     |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                     |     |        | оборудования и приборов, используемых на эксплуатационных предприятиях отрасли      |
|  |  |                                                                                                     | РД6 | Навык  | применения методики анализа структурных превращений сплавов по диаграммам состояния |
|  |  | ОПК-6.2к : решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований безопасности | РД1 | Знание | современных способов получения конструкционных материалов                           |
|  |  |                                                                                                     | РД2 | Умение | осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов       |
|  |  |                                                                                                     | РД3 | Навык  | осуществления рационального выбора конструкционных и эксплуатационных материалов    |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                                | Формирование ценностей                          | Целевые ориентиры               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>                |                                                 |                                 |
| Развитие патриотизма и гражданской ответственности                   | Высокие нравственные идеалы                     | Гуманность                      |
| <b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>                   |                                                 |                                 |
| Воспитание нравственности, милосердия и сострадания                  | Историческая память и преемственность поколений | Доброжелательность и открытость |
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>       |                                                 |                                 |
| Формирование культуры интеллектуального труда и научной этики        | Высокие нравственные идеалы                     | Гибкость мышления               |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>       |                                                 |                                 |
| Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей | Достоинство                                     | Дисциплинированность            |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к базовой части учебного плана направления 21.03.01 Нефтегазовое дело.

### 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<br>ОПОП ВО              | Форма<br>обуче-<br>ния | Часть<br>УП | Семестр<br>(ОФО)<br>или курс<br>(ЗФО,<br>ОЗФО) | Трудо-<br>емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                    |     | СРС | Форма<br>аттес-<br>тации |
|----------------------------------|------------------------|-------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|-----|--------------------------|
|                                  |                        |             |                                                | (З.Е.)            | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-<br>торная |     |     |                          |
|                                  |                        |             |                                                |                   |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА                 | КСР |     |                          |
| 21.03.01<br>Нефтегазовое<br>дело | ОФО                    | Б1.Б        | 3                                              | 3                 | 55                            | 36         | 18    | 0    | 1                  | 0   | 53  | Э                        |

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

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 ОФО

| №                       | Название темы                                                                                                        | Код результата 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 | РД1                     | 9                           | 4         | 0        | 8         | После изучения каждой темы предусмотрено устное собеседование, выполнение докладов, тест №1                                 |
| 2                       | Теория сплавов. Технология термической обработки стали                                                               | РД4, РД6                | 9                           | 4         | 0        | 15        | После изучения каждой темы предусмотрено устное собеседование, выполнение докладов и тестирование №1                        |
| 3                       | Легированные стали и сплавы. Конструкционные стали общего назначения. Инструментальные и цветные сплавы              | РД2, РД3                | 9                           | 5         | 0        | 15        | После изучения каждой темы предусмотрено проведение устного собеседования, подготовки докладов и проведение тестирования №2 |
| 4                       | Металлургическое производство. Технология конструкционных материалов                                                 | РД4, РД5                | 9                           | 5         | 0        | 15        | После изучения каждой темы предусмотрено устное собеседование, выполнение докладов и текущее тестирование №2                |
| <b>Итого по таблице</b> |                                                                                                                      |                         | <b>36</b>                   | <b>18</b> | <b>0</b> | <b>53</b> |                                                                                                                             |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

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

Содержание темы: 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: Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устному собеседованию, выполнение докладов и подготовку к тесту №1.

### *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. 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: Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устному собеседованию, выполнение докладов и подготовку к тесту №1.

### *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: Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устному собеседованию, выполнение докладов и подготовку к тесту №1.

#### *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. 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). Обработка заготовок без снятия стружки (пластическим деформированием) - чистовая, обкатывание и раскатывание поверхностей, алмазное выглаживание, калибровка отверстий, вибронкатывание, обкатывание зубчатых колес, накатывание (резьб, шлицевых валов, зубчатых колес).

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: Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к устному собеседованию, выполнение докладов и подготовку к тесту №1.

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

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

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается самостоятельно.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе по изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;

### **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)**

### **7.1 Основная литература**

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / И. А. Зверев, Г. С. Тарадин, О. А. Михайлов, А. В. Андронов , под редакцией Г. С. Тарадина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022 — Часть 1 : материаловедение — 2022. — 162 с. — ISBN 978-5-9239-1335-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-



библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/308669> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фадеев, А. А. Материаловедческие аспекты в обеспечении работоспособности деталей и механизмов : учебное пособие / А. А. Фадеев, А. А. Снежко. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. - 160 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2218607> (дата обращения: 31.05.2026)

3. Электротехнологическое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / В. В. Потапов, А. В. Чемезов, Е. В. Сердюкова [и др.]. — Иркутск : ИРНИТУ, 2023 — Часть 1 : Электротехнологическое материаловедение и изоляционные конструкции — 2023. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497846> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Адашкин А. М., Зуев В. М. Материаловедение и технология материалов : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Издательство ФОРУМ , 2022 - 335 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=381926>

2. Черепяхин А.А. Материаловедение : Учебник [Электронный ресурс] : КУРС , 2022 - 336 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=397140>

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

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>

2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"

3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"

4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>

6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

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

### **Основное оборудование:**

- Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин- соединения с натягом"

- Верстак слесар. с металлическим покрытием

### **Программное обеспечение:**

- ABYY FineReader 10 Professional Russian

- Adobe Acrobat Professional 11.0 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
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)  
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное       | Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД) | ОПК-2 : Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ОПК-2.1к : анализирует предлагаемые способы и технические решения при проектировании и технических объектов, систем и технологических процессов и в силу своей компетенции вносит предложения по корректировке |
|                                     | ОПК-6 : Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии              | ОПК-6.1к : использует методы сбора, обработки и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач и обоснования выбора решения                                                                    |
|                                     |                                                                                                                                                                               | ОПК-6.2к : решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований безопасности                                                                                                            |

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-2 «Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине |        |                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                              | Код                               | Тип    | Результат                                                                        |                                                                                                         |
| ОПК-2.1к : анализирует предлагаемые способы и технические решения при проектировании технических объектов, систем и технологических процессов и в силу своей компетенции вносит предложения по корректировке | РД 1                              | Знание | современных способов получения конструкционных материалов                        | Сформировавшееся знание современных способов получения конструкционных материалов                       |
|                                                                                                                                                                                                              | РД 2                              | Умение | осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов    | Сформировавшееся умение осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов   |
|                                                                                                                                                                                                              | РД 3                              | Навык  | осуществления рационального выбора конструкционных и эксплуатационных материалов | Сформировавшийся навык осуществления рационального выбора конструкционных и эксплуатационных материалов |

**Компетенция ОПК-6 «Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии»**

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                        | Результаты обучения по дисциплине |        |                                                                                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                             | Код                               | Тип    | Результат                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК-6.1к : использует методы сбора, обработки и анализа информации, необходимой для решения поставленных задач и обоснования выбора решения | РД 4                              | Знание | состава, строения железоуглеродистых сплавов и формирования в них эксплуатационных свойств, теории и технологии термической обработки стали, пластмасс                                                                                                         | Сформировавшееся знание состава, строения железоуглеродистых сплавов и формирования в них эксплуатационных свойств, теории и технологии термической обработки стали, пластмасс                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                             | РД 5                              | Умение | нормативно-технические документы системы правового регулирования, метрологического обеспечения, взаимозаменяемости деталей, технологии метрологической поверки диагностического оборудования и приборов, используемых на эксплуатационных предприятиях отрасли | Сформировавшееся систематическое знание основных источников и масштабов образования отходов производства; основных источников техногенного воздействия на окружающую среду, способов предотвращения и улавливания выбросов, методы очистки промышленных сточных вод, принципы работы аппаратов обезвреживания и очистки газовых выбросов и стоков производств |
|                                                                                                                                             | РД 6                              | Навык  | применения методики анализа структурных превращений сплавов по диаграммам состояния                                                                                                                                                                            | Сформировавшийся навык применения методики анализа структурных превращений сплавов по диаграммам состояния                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-6.2к : решает стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом требований безопасности                                         | РД 1                              | Знание | современных способов получения конструкционных материалов                                                                                                                                                                                                      | Сформировавшееся знание современных способов получения конструкционных материалов                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                             | РД 2                              | Умение | осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов                                                                                                                                                                                  | Сформировавшееся умение осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                             | РД 3                              | Навык  | осуществления рационального выбора конструкционных и эксплуатационных материалов                                                                                                                                                                               | Сформировавшийся навык осуществления рационального выбора конструкционных и эксплуатационных материалов                                                                                                                                                                                                                                                       |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 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 |

| Очная форма обучения |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                               |                      |                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| РД1                  | Знание : современных с пособов получения конс трукционных материало в                                                                                                                                                                                                           | 1.1. Введение: значение и задачи курса; основны е технические материал ы. Механические свойст ва и конструкционная п рочность | Тест                 | Экзамен в письмен ной форме |
| РД2                  | Умение : осуществлять рациональный выбор ко нструкционных и экспл уатационных материало в                                                                                                                                                                                       | 1.3. Легированные стали и сплавы. Конструкцион ные стали общего назна чения. Инструментальн ые и цветные сплавы               | Тест                 | Экзамен в письмен ной форме |
| РД3                  | Навык : осуществления рационального выбора к онструкционных и эксп луатационных материал ов                                                                                                                                                                                     | 1.3. Легированные стали и сплавы. Конструкцион ные стали общего назна чения. Инструментальн ые и цветные сплавы               | Практическая рабо та | Экзамен в письмен ной форме |
| РД4                  | Знание : состава, строен ия железоуглеродистых сплавов и формировани я в них эксплуатационн ых свойств, теории и те хнологии термической о бработки стали, пластма сс                                                                                                           | 1.2. Теория сплавов. Тех нология термической об работки стали                                                                 | Тест                 | Экзамен в письмен ной форме |
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.4. Metallургическое п роизводство. Технологи я конструкционных мат ериалов                                                  | Тест                 | Экзамен в письмен ной форме |
| РД5                  | Умение : нормативно-те хнические документы с истемы правового регул ирования, метрологичес кого обеспечения, взаим озаменяемости деталей, технологии метрологиче ской поверки диагности ческого оборудования и приборов, используемы х на эксплуатационных предприятиях отрасли | 1.4. Metallургическое п роизводство. Технологи я конструкционных мат ериалов                                                  | Тест                 | Экзамен в письмен ной форме |
| РД6                  | Навык : применения мет одики анализа структур ных превращений сплав ов по диаграммам состо яния                                                                                                                                                                                 | 1.2. Теория сплавов. Тех нология термической об работки стали                                                                 | Практическая рабо та | Экзамен в письмен ной форме |

#### 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 |                       |                 |       |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|-------|
|                          | Тест               | Практические з анятия | Итоговый экза м | Итого |
| Лекции                   | 20                 |                       |                 | 20    |
| Практические занятия     |                    | 20                    |                 | 20    |
| Самостоятельная работа   | 10                 | 10                    |                 | 20    |
| Промежуточная аттестация |                    |                       | 40              | 40    |
| Итого                    | 30                 | 30                    | 40              | 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, 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 Примеры тестовых заданий

**1. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...**

- А) технологическими.
- Б) химическими
- В) физическими.
- Г) механическими.

**2. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются ...**

- А) механическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) технологическими.

**3. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются ...**

- А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) механическими.

**4. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:**

- А) прочность.
- Б) плотность.
- В) твердость.
- Г) ударная вязкость.

**5. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:**

- А) свариваемость.

- Б) пластичность.
- В) температура плавления.
- Г) плотность.

**6. К технологическим свойствам металлов и сплавов относится:**

- А) теплопроводность.
- Б) ударная вязкость.
- В) ковкость.
- Г) твёрдость.

**7. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:**

- А) электропроводность.
- Б) коррозионная стойкость.
- В) усадка.
- Г) температура плавления.

**8. Масса вещества, заключённая в единице объёма, называется ...**

- А) плотностью.
- Б) теплоёмкостью.
- В) тепловым расширением.
- Г) прочностью.

**9. Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела, называется ...**

- А) упругостью.
- Б) твёрдостью.
- В) прочностью.
- Г) плотностью.

**10. Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется ...**

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) прочностью.
- Г) твёрдостью.

**11. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется ...**

- А) ковкостью.
- Б) усадкой.
- В) жидкотекучестью.
- Г) температурой плавления.

**12. Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется ...**

- А) теплопроводностью.
- Б) тепловым расширением.
- В) теплоёмкостью.
- Г) температурой плавления.

**13. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...**

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) упругостью.
- Г) обрабатываемостью.

**14. Способность металла восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется ...**

- А) ударной вязкостью.
- Б) пластичностью;

В) прочностью.

Г) упругостью.

**15. Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется ...**

А) тепловым расширением.

Б) усталостью.

В) ударной вязкостью.

Г) усадкой.

**16. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...**

А) до 2,14%.

Б) от 2,14% до 6,67%.

В) от 1% до 2%.

Г) свыше 6,67%.

**17. Чугун от стали отличается ....**

А) различным содержанием углерода.

Б) прочностью.

В) твёрдостью.

Г) литейными свойствами.

**18. Чугун выплавляют в....**

А) доменных печах.

Б) мартеновских печах.

В) кислородных конверторах.

Г) электропечах

**19. Полезными примесями при производстве чугуна являются:**

А) сера и фосфор.

Б) кремний и марганец.

В) азот и водород.

Г) все примеси полезные.

**20. Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:**

А) сера и фосфор.

Б) кремний и марганец.

В) углерод и кислород.

Г) все примеси вредные.

**21. Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смол) называется...**

А) резиной.

Б) пластмассой.

В) стеклом.

Г) керамикой.

**22. Продукт химического превращения каучуков называется ...**

А) резиной.

Б) пластмассой

В) абразивом

Г) керамикой

**23. Мелкозернистые или порошковые неметаллические материалы, обладающие очень высокой твёрдостью, называются ...**

А) стеклом.

Б) пластмассой.

В) абразивом.

Г) керамикой.

**24. К термопластичным пластмассам относится ...**



- А) текстолит.
- Б) гетинакс.
- В) фенопласт.
- Г) полиэтилен.

**25. К термореактивным пластмассам относится ...**

- А) полиэтилен.
- Б) пенопласт.
- В) текстолит.
- Г) полистирол.

**26. Слоистая пластмасса на основе фенолоформальдегидной смолы и листов бумаги называется ...**

- А) текстолитом.
- Б) гетинаксом.
- В) полиэтиленом.
- Г) полистиролом.

**27. Слоистая пластмасса, наполнителем которой является хлопчатобумажная ткань, а связующим – фенолформальдегидная смола, называется ...**

- А) гетинаксом.
- Б) полистиролом.
- В) капроном.
- Г) текстолитом.

**28. Полиамид, отличающийся сравнительно высокой прочностью и низким коэффициентом трения, называется...**

- А) гетинаксом.
- Б) полистиролом.
- В) капроном.
- Г) текстолитом.

**29. Бесцветный прозрачный твёрдый термопластичный полимер называется ...**

- А) текстолитом.
- Б) полиэтиленом.
- В) полистиролом.
- Г) стеклом.

**30. К природным абразивным материалам относится ...**

- А) электрокорунд.
- Б) карбид бора.
- В) корунд.
- Г) карбид кремния.

*Краткие методические указания*

Тестовые задания предусматривают выбор правильного ответа. Оценивается правильность ответов, указывающая на остаточные знания пройденного учебного материала. При ответах на вопросы студенты не должны пользоваться электронными устройствами.

*Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                                                   |
|---|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 25-30 | Результат выполнения теста, соответствующий количеству правильных ответов. |
| 4 | 19-24 | Результат выполнения теста, соответствующий количеству правильных ответов. |
| 3 | 13–18 | Результат выполнения теста, соответствующий количеству правильных ответов. |
| 2 | 7–12  | Результат выполнения теста, соответствующий количеству правильных ответов. |
| 1 | 0–6   | Результат выполнения теста, соответствующий количеству правильных ответов. |

## 5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

### Задание 1.

Начертите диаграмму состояния железо-цементит, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы.

Опишите превращения, происходящие при охлаждении сплава, содержащего 0,5% углерода. Укажите содержание углерода в образующихся фазах.

Какова равновесная структура этого сплава при комнатной температуре и как такой сплав называется?

### **Задание 2.**

Изобразите диаграммы состояния двойных систем для случаев образования устойчивых и неустойчивых химических соединений. Дайте необходимые пояснения к диаграммам. Что такое эвтектика?

#### *Краткие методические указания*

Для того, чтобы подготовиться к практическому занятию, сначала следует ознакомиться с соответствующим текстом учебника (лекции). Подготовка к практическому занятию начинается после изучения задания и подбора соответствующих литературы и нормативных источников. Работа с литературой может состоять из трёх этапов - чтение, конспектирование и заключительное обобщение сути изучаемой работы. Подготовка к практическим занятиям, подразумевает активное использование справочной литературы (энциклопедий, словарей, альбомов схем и др.) и периодических изданий. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимостью.

Выполненная работа должна быть оформлена в письменном виде и представлена в виде доклада на практическом занятии.

#### *Шкала оценки*

| №                   | Баллы по результатам итоговой оценки | Описание                                                                |
|---------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| отлично             | 30                                   | Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении заданий    |
| хорошо              | 24                                   | Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении заданий    |
| удовлетворительно   | 18                                   | Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении заданий    |
| плохо               | 12                                   | Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении заданий     |
| неудовлетворительно | 0                                    | Обучающийся не продемонстрировал знаний по теме при выполнении заданий. |

### **5.3 Вопросы к экзамену**

1. Как называется междисциплинарный раздел науки, изучающий изменения свойств материалов, как в твёрдом, так и в жидком состоянии в зависимости от некоторых факторов?
2. Что называется твердым раствором?
3. От чего еще помимо концентрации компонентов и наличия катализаторов зависит кинетика реакций в металлических сплавах?
4. Интерметаллические соединения обладают уникальными свойствами. Одно из этих свойств высокая прочность. Какое второе свойство?
5. Какую ключевую роль играет диффузия элементов в металлических сплавах?
6. Какие преимущества может дать двухфазный сплав?
7. Чем характеризуется процесс эвтектического превращения в сплавах?
8. На что помимо свойств и структур влияют примеси металлических сплавов?
9. Как называется перенос разнородных атомов, который сопровождается изменением концентрации компонентов в отдельных зонах сплава?
10. Что означает полиморфизм в металлических сплавах?
11. Чем может быть обусловлено твердотельное растворение элементов в металлических сплавах?

12. Что такое полигонизация в металлических материалах?
13. Какими помимо эластичных и пластичных бывают механизмы деформации материала?
14. Для чего проводится процесс термического отжига материала?
15. Что происходит в процессе кристаллизации сплава?
16. Что отражает диаграмма состояния сплава?
17. Какие механизмы коррозии металлов существуют?
18. Что происходит в процессе мартенситного превращения сплава?
19. Каким еще способом, помимо микроскопии и дифракции рентгеновского излучения, возможно провести фазовый анализ сплава?
20. Для улучшения каких свойств проводится процесс нормализации сплава?

#### *Краткие методические указания*

Экзамен в письменной форме проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством выборочного опроса по разделам дисциплины.

#### *Шкала оценки*

| №                   | Баллы | Описание                                                                                                                            |
|---------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично             | 40    | Обучающийся правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, используя профессиональную терминологию                       |
| хорошо              | 32    | Обучающийся правильно, полно и четко отвечает на поставленный вопрос, но затрудняется в формулировке профессиональных терминов      |
| удовлетворительно   | 24    | Обучающийся правильно, но неполно и нечетко отвечает на поставленный вопрос и затрудняется в формулировке профессиональных терминов |
| плохо               | 16    | Обучающийся неправильно отвечает на поставленный вопрос                                                                             |
| неудовлетворительно | 0     | Обучающийся не отвечает на поставленный вопрос                                                                                      |