


**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»**

ских технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет машиностроительных и химиче

  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г. Саблин П.А.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»

|  |  |
|--|--|
| Направление подготовки                             | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Оборудование нефтегазопереработки              |
| Квалификация выпускника                            | Бакалавр                                       |
| Год начала подготовки (по учебному плану)          | 2021   |
| Форма обучения                                     | Заочная форма                                  |
| Технология обучения                                | Традиционная                                   |

| Курс                         | Семестр  | Трудоемкость, з.е. |
|------------------------------|--|--------------------|
| 2                            | 3,4  | 4                  |
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение                             |                    |
| Зачет с оценкой              | Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов» |                    |

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Материаловедение» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» по направлению подготовки «15.03.02 Технологические машины и оборудование».

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Задачи дисциплины                  | - изучить атомно-кристаллическое строение материалов;<br>- ознакомить с видами и классификацией материалов;<br>- освоить основные методы исследования структуры и свойств материалов;<br>- дать навыки выбора необходимого материала для решения профессиональных задач;  |
| Основные разделы / темы дисциплины | <b>Строение и свойства материалов:</b> Атомно-кристаллическое строение, Свойства материалов, Макроанализ, Способы определения механических свойств металлов и сплавов, Дефекты атомного строения<br><b>Диаграммы состояния:</b> Бинарные системы, Диаграмма состояния системы "Железо-углерод", Основы теории кристаллизации, Построение диаграмм состояния<br><b>Термическая обработка сталей и сплавов:</b> Теория термической обработки, виды термической обработки, Классификация видов термической обработки, Основные превращения при термообработке стали, Поверхностная закалка стали, Химико-термическая обработка стали<br><b>Цветные металлы и сплавы:</b> Классификация, состав, строение, свойства, область применения основных конструкционных материалов, Маркировка, Определение состава и количественного соотношения фаз в сплаве, Алюминиевые сплавы, Медные сплавы, Титановые сплавы, Неметаллические материалы |

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

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения  | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|--|---|
| ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, | ПК-15.1<br>Знает номенклатуру материалов и их особенности обработки и эксплуатации, особенности эксплуатации технологического оборудо- | Знает состав, структуру, свойства и применение материалов; виды термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей; методы определения |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>  | <p>вания<br/>ПК-15.2<br/>Умеет выбирать материалы для изготовления аппаратов нефтегазовой отрасли с учетом прогрессивных методов изготовления и регламента эксплуатации оборудования<br/>ПК-15.3<br/>Владеет навыками подбора технологического оборудования с учетом эксплуатации</p>   | <p>механических свойств материалов.<br/>Умеет обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали.<br/>Владеет методами проведения макро- и микроскопического анализа материалов, навыками определения структуры, свойств, способов обработки и области применения сплавов по диаграммам состояния.</p> |
| <p>ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p> | <p>ПК-16.1<br/>Знает состав, структуру, свойства и применение материалов<br/>ПК-16.2<br/>Умеет обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали<br/>ПК-16.3<br/>Владеет методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных</p> |   |

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение» изучается на 2 курсе, 4 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Дисциплина «Материаловедение» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессио-

нальные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Объем дисциплины  | Всего академических часов |
| Общая трудоемкость дисциплины   | 144                       |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>  | 12                        |
| <b>В том числе:</b>   |                           |
| <b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)   | 4                         |
| <b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)  | 8                         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 128                       |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой  | 4                         |

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

|   |  |                               |                      |     |
|---|--|-------------------------------|----------------------|-----|
| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                               |                      | СРС |
|   | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                               |                      |     |
|   | Лекции   | Семинарские (практические за- | Лабораторные занятия |     |

|  |   |        |    |    |
|--|---|--------|----|----|
|  |   | нятия) |    |    |
| <b>3 семестр</b>   |   |        |    |    |
| <b>Строение и свойства материалов</b>  |   |        |    |    |
| <b>Атомно-кристаллическое строение</b>   | 1 |        |    |    |
| <b>Свойства материалов</b>   | 1 |        |    |    |
| <b>Способы определения механических свойств металлов и сплавов</b>                                       |   |        |    | 4  |
| <b>Дефекты атомного строения</b>   |   |        |    | 4  |
| <b>Диаграммы состояния</b>   |   |        |    |    |
| <b>Основы теории кристаллизации</b>  |   |        |    | 4  |
| <b>Построение диаграмм состояния</b>   |   |        |    | 4  |
| <b>Термическая обработка сталей и сплавов</b>  |   |        |    |    |
| <b>Теория термической обработки, виды термической обработки</b>  | 1 |        |    |    |
| <b>Классификация видов термической обработки</b>   |   |        |    | 4  |
| <b>Основные превращения при термообработке стали</b>   |   |        |    | 4  |
| <b>Поверхностная закалка стали</b>   |   |        |    | 4  |
| <b>Химико-термическая обработка стали</b>  |   |        |    | 4  |
| <b>Цветные металлы и сплавы</b>  |   |        |    |    |
| <b>Классификация, состав, строение, свойства, область применения основных конструкционных материалов</b> | 1 |        |    |    |
| <b>ИТОГО в 3 семестре</b>  | 4 | -      | -  | 32 |
| <b>4 семестр</b>   |   |        |    |    |
| <b>Строение и свойства материалов</b>  |   |        |    |    |
| <b>Макроанализ</b><br><i>Методы макроскопического анализа для оценки внутреннего строения материалов</i> |   |        | 2* |    |
| <b>Способы определения механических свойств металлов и сплавов</b>                                       |   |        |    | 4  |
| <b>Дефекты атомного строения</b>   |   |        |    | 4  |

| <b>Диаграммы состояния</b>  |   |    |    |     |
|---|---|----|----|-----|
| <b>Бинарные системы</b><br><i>Определение состава и количественного соотношения фаз по диаграмме состояния</i>          |   | 2* |    | 4   |
| <b>Диаграмма состояния системы "Железо-углерод"</b><br><i>Анализ структуры и свойств сплавов системы железо-углерод</i> |   |    | 2* | 4   |
| <b>Основы теории кристаллизации</b>   |   |    |    | 4   |
| <b>Построение диаграмм состояния</b>  |   |    |    | 4   |
| <b>Термическая обработка сталей и сплавов</b>   |   |    |    |     |
| <b>Классификация видов термической обработки</b>  |   |    |    | 4   |
| <b>Основные превращения при термообработке стали</b>  |   |    |    | 4   |
| <b>Поверхностная закалка стали</b>  |   |    |    | 4   |
| <b>Химико-термическая обработка стали</b>   |   |    |    | 4   |
| <b>Цветные металлы и сплавы</b>   |   |    |    |     |
| <b>Классификация, состав, строение, свойства, область применения основных конструкционных материалов</b>                |   |    |    | 4   |
| <b>Маркировка</b><br><i>Классификация металлов и сплавов, маркировка сплавов</i>  |   | 2* |    |     |
| <b>Определение состава и количественного соотношения фаз в сплаве</b>   |   |    |    | 32  |
| <b>Алюминиевые сплавы</b>   |   |    |    | 5   |
| <b>Медные сплавы</b>  |   |    |    | 5   |
| <b>Титановые сплавы</b>   |   |    |    | 5   |
| <b>Неметаллические материалы</b>  |   |    |    | 5   |
| <b>ИТОГО в 4 семестре</b>   | - | 4* | 4* | 96  |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>  | 4 | 4* | 4* | 128 |

\*- в форме практической подготовки

#### **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| <b>Компоненты самостоятельной работы</b>    | <b>Количество часов</b> |
|---|-------------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины  | 96                      |
| Выполнение отчета и подготовка к защите РГР | 32                      |

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

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

### **8.1 Основная литература**

1. Давыдова, И. С. Материаловедение : учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062389> (дата обращения: 06.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990; 1990. - 527с.
3. Белова, И.В. Материаловедение : учебное пособие для вузов / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с.
4. Материаловедение : учебник для вузов / Под общ.ред. Б.Н.Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1996. - 384с.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Башков О.В., Башкова Т.И. Материаловедение: Учебное пособие. –Комсомольск-на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2002.–145 с.
2. Черепакхин, А. А. Материаловедение : учебник / А. А. Черепакхин, А. А. Смолькин. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 288 с. - (Бакалавриат). - 978-5-906818-56-0. - ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944309> (дата обращения: 06.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Вагнер С.Н. Бинарные системы: методические указания по выполнению контрольной работы по курсу «Материаловедение»/сост.:С.Н. Вагнер, Н.Е. Емец, А.А. Шпилева.-Комсомольск-на-Амуре:ГОУВПО «КнАГТУ», 2008.-40с.
2. Вагнер С.Н. Задания к контрольной работе «Диаграмма железо-углерод» по курсу «Материаловедение»/сост.:С.Н. Вагнер, Н.Е. Емец.-Комсомольск-на-Амуре:Комсомольский-на-Амуре гос.техн.ун-т, 1998.-5с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44//3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.

8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО | Реквизиты / условия использования  |
|-----------------|--|
| OpenOffice      | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a> |

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### 9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.



Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование  |
|-----------|--------------------------------------|--|
| 207/3-2   | Лаборатория «Материаловедения»       | Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200<br>Маятниковый копер JB-W300<br>Металлографический микроскоп Nikon MA200<br>Микротвердомер HNV-2 |

При реализации дисциплины «Материаловедение» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий | Назначение оборудования  |
|--|--|
| Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200                          | Предназначен для исследования микроструктуры материалов.   |
| Металлографический микроскоп Nikon MA200   | Позволяет проводить исследования объектов в светлом и темном поле, в поляризованном свете, методом дифференциально-интерференционного контраста.                   |
| Маятниковый копер JB-W300  | Предназначен для испытания металлов по методу Шарпи, который заключается в измерении энергии при разрушении образцов при их испытании на двухопорный ударный изгиб |
| Микротвердомер HNV-2   | Стандартизированные и универсальные измерения твердости покрытий, тонких пленок и хрупких образцов.  |

## 10.2 Технические и электронные средства обучения

### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

### Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204 корпус № 2)

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****по дисциплине****«Материаловедение»**

|  |  |
|--|--|
| Направление подготовки                             | 15.03.02 Технологические машины и оборудование |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Оборудование нефтегазопереработки              |
| Квалификация выпускника                            | Бакалавр                                       |
| Год начала подготовки (по учебному плану)          | 2021   |
| Форма обучения                                     | Заочная форма                                  |
| Технология обучения                                | Традиционная                                   |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 2    | 3,4     | 4                  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение                             |
| Зачет с оценкой              | Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов» |

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|---|
| <p>ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p> | <p>ПК-15.1<br/>Знает номенклатуру материалов и их особенности обработки и эксплуатации, особенности эксплуатации технологического оборудования<br/>ПК-15.2<br/>Умеет выбирать материалы для изготовления аппаратов нефтегазовой отрасли с учетом прогрессивных методов изготовления и регламента эксплуатации оборудования<br/>ПК-15.3<br/>Владеет навыками подбора технологического оборудования с учетом эксплуатации</p>   | <p>Знает состав, структуру, свойства и применение материалов; виды термической, химико-термической обработки и поверхностного упрочнения деталей; методы определения механических свойств материалов.<br/>Умеет обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали.<br/>Владеет методами проведения макро- и микроскопического анализа материалов, навыками определения структуры, свойств, способов обработки и области применения сплавов по диаграммам состояния.</p> |
| <p>ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>   | <p>ПК-16.1<br/>Знает состав, структуру, свойства и применение материалов<br/>ПК-16.2<br/>Умеет обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали<br/>ПК-16.3<br/>Владеет методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализа-</p> |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | ции с обеспечением необходимых технических данных |  |
|--|---|--|

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки   |
|--|-------------------------|----------------------------------|---|
| Строение и свойства материалов           | ПК-15<br>ПК-16          | Лабораторная работа              | -способность анализировать и обобщать информацию;<br>-способность синтезировать новую информацию;<br>- способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;<br>- установление причинно-следственных связей, выявление закономерности |
| Диаграммы состояния                      |                         | Практическая работа              |   |
| Термическая обработка сталей и сплавов   |                         | Лабораторная работа              |   |
| Цветные металлы и сплавы                 |                         | Практическая работа              |   |
| Все разделы                              |                         | РГР                              |   |

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

| Наименование оценочного средства                                | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|---|------------------|------------------|---|
| 4 семестр<br>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой» |                  |                  |   |
| Лабораторная работа №1  |                  | 5 баллов         | 5 баллов - задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно отве- |

|                        |           |           |   |
|------------------------|-----------|-----------|---|
| Практическая работа №1 |           | 5 баллов  | тил на контрольные вопросы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.  |
| Лабораторная работа №2 |           | 5 баллов  | 4 балла - задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям  |
| Практическая работа №2 |           | 5 баллов  | 3 балла - студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме. Не может полностью объяснить полученные результаты.<br>0 баллов - не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты  |
| <b>РГР</b>             | 15 неделя | 20 баллов | 20 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.<br>15 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.<br>10 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.<br>0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах |



|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
|   |  |           | на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. |
| <b>ИТОГО:</b>   |  | 40 баллов |  |
| <p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b><br/> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);<br/> 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);<br/> 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);<br/> 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p> |  |           |  |

### Задания для текущего контроля

Задание для лабораторной работы №1:

Провести диагностику материалов при помощи макроанализа (измерить глубину цементированного слоя, определить ликвацию, определить зону термического влияния, описать изломы материалов).

Задание для лабораторной работы № 2:

Изучить микроструктуру сталей и чугунов, уметь их различать в зависимости от химического состава, рассчитать структурные составляющие.

Задание для практического занятия № 1:

Решение задач по бинарным системам (определение количественных составляющих и химический состав фаз).

Задание для практического занятия № 2:

Уметь расшифровывать и зашифровывать марки материалов.

### Задание для РГР

- 1) Вычертить диаграмму состояния по варианту задания.
- 2) Дать буквенное обозначение всем линиям диаграммы.
- 3) Сделать фазовый анализ всех областей и определить количественное соотношение фаз при заданной температуре.
- 4) Описать изотермические превращения в данной диаграмме.
- 5) Во всех областях диаграммы указать структуры, образующиеся в сплавах данной системы в состоянии равновесия.
- 6) Построить кривую охлаждения в координатах температура - время и для заданной концентрации X(см. вариант заданий), объяснить превращения, происходящие в процессе охлаждения.
- 7) Определить количественное соотношение структурных составляющих сплава при комнатной температуре и зарисовать структуру.
- 8) Объяснить характер изменения свойств сплавов в данной системе с помощью закона Н.С. Курнакова и Л.А. Бочвара.

Варианты вопросов к защите лабораторных и практических работ:

1. Общая классификация материалов в природе.
2. Основные понятия механических свойств.
3. Материаловедение как наука.
4. Взаимосвязь структурного и фазового состояний с характеристиками материалов и изделий.
5. Распределение легирующих элементов в сталях и сплавах.
6. Усталостная прочность. Факторы, влияющие на нее.
7. Конструкционные материалы (выбор материала).
8. Классификация легирующих элементов.
9. Методы повышения конструкционной прочности.
10. Классификация конструкционных сталей.
11. Основные понятия химических свойств.
12. Основные понятия технологических свойств.
13. Основные понятия физических свойств.

14. Эксплуатационные характеристики материалов.
15. Влияние легирующих элементов.
16. Классификация легирующих элементов по сродству с углеродом.
17. Цель и задачи комплексного легирования сталей.
18. Классификация легированных сталей по микроструктуре.
19. Классификация сталей по функциональному назначению.
20. Классификация легирующих элементов по влиянию на полиморфизм железа и фазовые превращения.
21. Факторы, влияющие на усталостную прочность.
22. Влияние легирующих элементов на свойства аустенита (физические, механические).
23. Взаимосвязь структурного и фазового состояния с характеристиками материалов и изделий.
24. Жаропрочные и жаростойкие стали.
25. Твердые сплавы. Маркировка.
26. Коррозионно-стойкие стали.
27. Рессорно-пружинные стали.
28. Азотируемые стали.
29. Улучшаемые стали.
30. Цементуемые стали.
31. Инструментальные углеродистые и легированные стали (классификация, применение).
32. Влияние легирующих элементов на механические и физические свойства феррита.
33. Структурная и фазовая наследственность.
34. Криогенные стали и сплавы.
35. Углеродистые стали общего назначения.
36. Пороки легированных сталей.
37. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость стали.
38. Автоматные стали.
39. Магнитные превращения.
40. Классификация чугунов по составу, структуре, форме графита.
41. Факторы, влияющие на графитизацию.
42. Технологические особенности термообработки легированных сталей.
43. Анализ превращений в стали с 0,4%С (при нагреве).
44. Анализ превращений в стали с 0,8%С (при нагреве).
45. Анализ превращений в стали с 1,2%С (при нагреве).
46. Алюминий и его сплавы. Области применения.
47. Медь и её сплавы. Области применения.
48. Титан и его сплавы. Области применения.
49. Маркировка сталей и сплавов.
50. Термическая обработка сталей.

