

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.08.2024 18:43:57  
Уникальный программный ключ:  
cf6865c76438e5984b0fd5e14e7154bfb310e205

Шифр ОПОП: 2019.26.05.07.03

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2021  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.12  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Материаловедение. Технология конструкционных материалов**  
(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

**Составитель:**

доцент

(должность)

кафедры Теории корабли, судостроения и технологии материалов

(наименование кафедры)

З.Б. Батаева

(И.О.Фамилия)

**Одобрена:**

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.

число

месяц

год

Председатель совета

В.Ю. Гросс

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры \_\_\_\_\_ Теории корабли, судостроения и технологии

материалов

(наименование кафедры)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

О.Ю. Лебедев

(И.О.Фамилия)

**Согласована:**

Руководитель \_\_\_\_\_ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности

26.05.07

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

, профессор

(ученое звание)

Б.В. Палагушкин

(И.О.Фамилия)

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

## 1.1. Цели дисциплины

«Материаловедение. Технология конструкционных материалов (МТКМ)» дисциплина, которая изучает конструкционные материалы, области их применения и основные способы переработки.

Основной целью дисциплины является формирование у обучающихся комплексного представления о современных конструкционных материалах, их строении, свойствах и технологических методах формообразования деталей из этих материалов.

Основными задачами дисциплины являются формирование у обучающихся объема инженерно-технологических знаний, которые позволяют обоснованно выбирать конструкционные материалы и современные методы изготовления деталей из них. Изучение этой дисциплины позволяет осуществить рациональный выбор материалов для конкретного применения.

## 1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

### 1.2.1 Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

### 1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Компетенция |   | Этапы формирования компетенции |    |     |    | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|-------------|---|--------------------------------|----|-----|----|--|
| Шифр        | Содержание  | I                              | II | III | IV |  |
| ОПК-3       | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | X                              | X  | X   |    | <b>Знать:</b><br>– строение и свойства материалов, используемых в судостроении и машиностроении;<br>– способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;<br>– способы исследования свойств и основных параметров материалов<br><b>Уметь:</b><br>– пользоваться инструментами и оборудованием для определения основных свойств конструкционных материалов (прочности, твердости, ударной вязкости и т.д.) |

|  |  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  |  | <b>Владеть:</b><br>– навыками выбора операций обработки различных деталей |
|--|--|--|--|--|--|---|

1.2.3 *Профессиональные компетенции (ПК):*

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках обязательной части  
(базовой, вариативной или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.





**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):**

| №                | Разделы и темы дисциплины (модуля)                                  | Виды учебных занятий, включая СР |           |           |           |    |   |           |            |
|------------------|---|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|----|---|-----------|------------|
|                  |   | Лек                              |           | Лаб       |           | Пр |   | СР        |            |
|                  |   | О                                | З         | О         | З         | О  | З | О         | З          |
| <i>2 семестр</i> |   |                                  |           |           |           |    |   |           |            |
| <b>1</b>         | <b>Материаловедение</b>   |                                  |           |           |           |    |   |           |            |
| 1.1              | Металлы и сплавы  | 16                               | 4         | 10        | 6         |    |   | 38        | 52         |
| 1.2              | Композиционные и неметаллические материалы                          | 2                                | 1         |           |           |    |   | 4         |            |
| <b>2</b>         | <b>Технология конструкционных материалов</b>                        |                                  |           |           |           |    |   |           |            |
| 2.1              | Способы производства и обработки металлов и сплавов                 | 16                               | 5         | 6         | 4         |    |   | 40        | 50         |
| 2.2              | Изготовление деталей из композиционных и неметаллических материалов | 2                                |           | 2         |           |    |   | 5         | 10         |
|                  | <b>Итого:</b>   | <b>36</b>                        | <b>10</b> | <b>18</b> | <b>10</b> |    |   | <b>87</b> | <b>122</b> |

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

**4.2 Содержание разделов и тем дисциплины**

1 семестр

**Раздел 1 Материаловедение**

**Тема 1.1 Металлы и сплавы [1,3,4]**

Атомно-кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты строения кристаллических тел. Теоретическая и фактическая прочность. Наклеп и рекристаллизация. Методы изучения строения металлов. Проведение эксперимента по выявлению микроструктуры металла. Измерение размера зерна. Механические и технологические свойства металлов и сплавов. Методы измерения твердости (прочности) металлов.

Основы теории сплавов. Условия и методика построения диаграмм состояния. Основные типы диаграмм. Связь между свойствами и типом диаграмм состояния.

Железо и его сплавы. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграммы состояния системы железо-цементит и железо-графит. Классификация углеродистых сталей. Исследование микроструктуры углеродистой стали

с помощью металлографического микроскопа. Классификация легированных сталей. Разновидности чугунов.

Промышленные сплавы и стали со специальными свойствами. Конструкционные и инструментальные стали. Стали и сплавы со специальными свойствами. Магнитные и электротехнические стали и сплавы.

Термическая обработка стали. Основы теории термической обработки. Технология термообработки. Измерение твердости образцов в результате закалки и отпуска стали. Обработка экспериментальных данных. Поверхностное упрочнение стальных изделий. Упрочнение изделий методом пластической деформации. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка стали.

Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе алюминия и меди.

**Тема 1.2** Композиционные и неметаллические материалы[1,3,4]

Общая характеристика и классификация композиционных материалов. Материалы на основе полимеров. Характеристика, состав и свойства полимеров. Пластические массы (термопласты, реактопласты). Методика выбора пластмасс по комплексу свойств (обработка справочных материалов при выборе пластических масс для изготовления судовых деталей по комплексу заданных эксплуатационных свойств). Резины. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Стекло. Древесина.

## ***Раздел 2 Технология конструкционных материалов***

**Тема 2.1** Способы производства и обработки металлов и сплавов[2]

Современное металлургическое производство. Производство чугуна и стали.

Обработка металлов давлением. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

Литейное производство. Сущность литейного производства. Способы литья.

Сварочное производство. Виды сварки. Физические основы получения сварного соединения. Методика определения качества сварных швов на образцах полученных экспериментальным путем. Пайка металлов и сплавов.

Обработка металлов резанием. Физико-механические основы обработки металлов резанием. Измерение углов резца с помощью универсального угломера. Обработка заготовок на металлорежущих станках. Измерение и оценка качества поверхности после различных видов и методов механической обработки.

**Тема 2.2** Изготовление деталей из композиционных и неметаллических материалов [2, 4]

Использование композиционных материалов в судостроении. Изготовление деталей из неметаллических материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Изготовление резиновых технических деталей. Состав свойства и области применения резиновых деталей. Способы формообразования резиновых деталей.

### 4.3 Содержание лабораторных работ

| № раздела<br>(темы) дисциплины  | Наименование лабораторных работ   |
|---|---|
| <b>1 семестр (1 курс)</b>   |   |
| <b>Раздел 1 Материаловедение</b>  |   |
| <b>Тема 1.1</b> Металлы и сплавы  | Определение твердости металлов [1,3,5]<br>Микроструктурный анализ [1,3,5]<br>Структура и свойства сталей [1,3,5]<br>Изучение структуры и свойств литейных чугунов [1,3,5]<br>Термическая обработка углеродистых сталей [1,3,5,7]  |
| <b>Раздел 2 Технология конструкционных материалов</b>                               |   |
| <b>Тема 2.1</b> Способы производства и обработки металлов и сплавов                 | Изготовление отливки в парных опоках [2,6]<br>Токарные резцы, их основные элементы и геометрия [2,6]<br>Обработка заготовок на токарно-винторезных станках [2,6]<br>Фрезерование. Оборудование, инструмент, технологические возможности [2,6]<br>Обработка отверстий. Станки и инструмент [2,6] |
| <b>Тема 2.2</b> Изготовление деталей из композиционных и неметаллических материалов | Получение изделий из полимерных материалов [2,6]  |

#### 4.4 Содержание практических занятий

*Практические занятия не предусмотрены*

#### 4.5 Курсовой проект или курсовая работа

*Курсовой проект или курсовая работа не предусмотрены*

#### 4.6 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу обучающихся входит подготовка к лабораторным работам путём изучения соответствующего теоретического материала, оформления отчётов по результатам лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе защиты материалов лабораторных работ, при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

### 5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

| Контролируемая компетенция* | Этапы формирования компетенции*   | Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)   | Наименование оценочного средства          |
|-----------------------------|---|---|---|
| <b>ОПК-3</b>                | <p>I – формирование знаний</p> <p>II – формирование способностей</p> <p>III – Интеграция способностей</p> | <p>Тема 1.1 Металлы и сплавы</p> <p>Тема 1.2 Композиционные и неметаллические материалы</p> <p>Тема 2.1 Способы производства и обработки металлов и сплавов</p> <p>Тема 2.2 Изготовление деталей из композиционных и неметаллических материалов</p> | Зачет с оценкой по дисциплине (2 семестр) |

**5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Шифр компетенции | Этапы формирования компетенции  | Наименование оценочного средства | Показатели оценивания | Критерии оценивания  | Шкала оценивания   |
|------------------|---|----------------------------------|-----------------------|--|--|
| <b>ОПК-3</b>     | <p>I – формирование знаний</p> <p>II – формирование способностей</p> <p>III – Интеграция способностей</p> | Зачет с оценкой                  | Итоговая оценка       | <p>Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».</p> <p>Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен»</p> | Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). |

**5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.3.1 ЭТАП I - Формирование знаний**

Типовые вопросы для оценки знаний, характеризующих этапы формирования компетенции *ОПК-3* в процессе освоения образовательной программы:

- 1 Назовите основные типы кристаллических решеток металлов.
- 2 Влияние кристаллического строения на свойства металлов.
- 3 Виды обработки металлов давлением.
- 4 Литейные свойства сплавов. Особенности конструирования заготовок с учетом литейных свойств сплавов
- 5 Назовите основные виды сварки.

### **5.3.2 ЭТАП II - Формирование способностей**

Типовые вопросы для оценки умений, характеризующих этапы формирования компетенции *ОПК-3* в процессе освоения образовательной программы:

- 1 Выберите метод измерения твердости серого чугуна ВЧ 40.
- 2 Расшифруйте марку стали 30ХН3А (название, химический состав, назначение, рекомендуемые режимы термообработки).
- 3 Назовите инструменты, которые используются для обработки отверстий.
- 4 Порядок определения режимов резания.
- 5 Обработка заготовок на станках токарной группы

### **5.3.3 ЭТАП III - Интеграция способностей**

Типовые вопросы для оценки навыков, характеризующих этапы формирования компетенции *ОПК-3* в процессе освоения образовательной программы:

- 1 По предлагаемому чертежу детали определите необходимую механическую обработку (укажите металлорежущее оборудование и инструменты).
- 2 Назначьте термообработку для вала из стали 45 если его твердость HRC 26-28.
- 3 Выберите станок токарной группы для обработки крупногабаритной детали. Покажите схему обработки (чертеж детали прилагается)
- 4 Назовите основные операции свободнойковки. По предлагаемому чертежу детали разработайте чертеж поковки.
- 5 По предлагаемому чертежу детали разработайте технологический чертеж отливки.

## **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **5.4.1 Методика оценки зачета с оценкой по дисциплине**

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется в виде зачета с оценкой. Зачет направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение этапов (части) компетенции *ОПК-3*. По результатам ответа на вопросы теста и при необходимости на дополнительные вопросы студент может получить следующие оценки:

| Итоговый балл           | Процент правильных ответов |
|-------------------------|----------------------------|
| 5 (отлично)             | $\geq 85$                  |
| 4 (хорошо)              | $75 \div 84$               |
| 3 (удовлетворительно)   | $50 \div 74$               |
| 2 (неудовлетворительно) | $\leq 50$                  |

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) Основная учебная литература**

1 **Мизгирев, Д.С.** Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.С. Мизгирев, А.С. Курников. — Электрон.дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2012. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44877>. — Загл. с экрана.

2 **Материаловедение и технология конструкционных материалов** [Электронный ресурс] : [учебник для студ. по напр. "Кораблестроение, океанотехника и объекты морской инфраструктуры", спец. "Экспл. судовых энергетич. установок"] / Токарев Александр Олегович [и др.] ; А. О. Токарев, С. Н. Иванчик, А. Ф. Кузнецов, И. С. Иванчик ; М-во трансп. РФ, Федерал.агентство мор. и реч. трансп. - Новосибирск : СГУВТ, 2017. - 447 с. : ил. - Библиогр.: с. 437-441 (43 назв.). - Глоссарий с. 389-436. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0763-2

### **б) Дополнительная**

3 **Иванчик, С. Н.** Материаловедение [Электронный ресурс] : консп. лекций и словарь основных терминов по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов" [для студ. спец.: 180405.65 - Экспл. судовых энергет. установок, 180403.65 - Судовождение, 180407.65 - Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматики] / Иванчик Сергей Николаевич ; С. Н. Иванчик ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор.иреч. транспорта, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. водного трансп.". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 113 с. : ил. - Библиогр.: с.112 (8 назв.). - Словарь материаловед.терминов: с.94-111. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

4 **Тарасов, И.С.** Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.С. Тарасов, Е.И. Адамов, С.Н. Сикарев. — Электрон.дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90987>. — Загл. с экрана.

#### **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

5 **Токарев, А.О.** Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : метод.указ. по вып. лаб. работ / Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна ; А. О. Токарев, З. Б. Батаева ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор.иреч. трансп., ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 54 (4 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe Reader версии 9.0 и новее.

6 **Токарев, А.О.** Технология конструкционных материалов : Метод. указания по выполнению лаб. и практ. работ по курсу "Материаловедение и технология конструкц. материалов." (Разделы: загот. пр-во и механическая обработка) / Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна, Иванчик Сергей Николаевич ; А. О. Токарев, З. Б. Батаева, С. Н. Иванчик ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор.иреч. трансп., ФБОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2012. - 97 с.

#### **8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

7 **Токарев, А.О.** Технологический процесс термической обработки деталей машин [Электронный ресурс] : метод. указ. и задания к выполнению расчет.-граф. работы / Токарев Александр Олегович, Батаева Зинаида Борисовна ; А. О. Токарев, З. Б. Батаева ; ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 36 с. : ил. - Библиогр.: с. 24, (10 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe Reader версии 9.0 и новее.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://e.lanbook.com/books>, свободный. – Загл. с экрана

2 Научно-техническая библиотека Сибирского государственного университета водного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://library.nsawt.ru/>, свободный. – Загл. с экрана

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- Операционная система Microsoft Windows XP. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
- MSDN Academic Alliance / Windows 2000 Server - msdn.microsoft.com.
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- MathCAD version 14.0, Copyright © 2007 Parametric Technology Corporation. All Rights Reserved. – 217 Mb (<http://www.pts-russia.com/products/mathcad.htm>).

**11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий  | Перечень основного оборудования   |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа  | Доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, ноутбук.  |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебно-лабораторный корпус №1, ауд. 205) | Твердомер ТШ Бринелля, твердомер ТК Роквелла, твердомер ТП Виккерса, микроскопы ,эл./печи , закалочная ванна, полировальная установка, образцы деталей, наглядные пособия           |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебно-лабораторный корпус №1, ауд.102)  | Станок токарно-винторезный<br>металлорежущие инструменты, наглядные пособия   |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебно-лабораторный корпус №1, ауд.022)  | Модельный комплект, наглядные пособия   |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебно-лабораторный корпус №1, ауд.108)  | Металлорежущее оборудование: токарно-винторезные, горизонтально- и вертикально-фрезерные; плоскошлифовальный, заточной и вертикально-сверлильный станки; металлорежущий инструмент. |

|  |  |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся (Учебно-лабораторный корпус №1, ауд.218) | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации |
|--|--|