

Компонент ОПОП

26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
наименование ОПОП

Специализация:

Эксплуатация главной судовой двигательной установки

Б1.О.19

шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Разработчик (и):

Баева Л.С.
ФИО

ДОЦЕНТ
должность

К.Т.Н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Судовых энергетических установок и
судоремонта

наименование кафедры

протокол № 09 от 27 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
СЭУ и С

подпись

Сергеев К.О.
ФИО

**Мурманск
2024**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции | Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | Соответствие Кодексу ПДНВ |
|--|---|--|---|
| <p>ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью</p> <p>ОПК-2.2. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности</p> | <p><i>Знать:</i> Современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств.</p> <p>2. Строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.</p> <p>3. Методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.</p> <p>4. Влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов.</p> <p><i>Уметь:</i> Оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов деталей и инструментов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.</p> <p>2. Обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надёжность изделий.</p> <p>3. Выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали.</p> <p><i>Владеть:</i> Перспективами (в научном и прикладном аспектах) развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов.</p> | <p>Таблица А-III/2</p> <p>Планирование и график работы. Эксплуатация, наблюдение, оценка работы и поддержание безопасности эксплуатации двигателя и вспомогательных механизмов.</p> |
| <p>ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p> | <p>ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>ОПК-3.2. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами</p> <p>ОПК-3.3. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять</p> | <p>3. Обоснованно и правильно выбирать материал, назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надёжность изделий.</p> <p>3. Выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали.</p> <p><i>Владеть:</i> Перспективами (в научном и прикладном аспектах) развития материаловедения и технологии получения и обработки материалов.</p> | <p>Таблица А-III/1</p> <p>Надлежащее использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов для изготовления деталей и ремонта на судне.</p> |

2. Содержание дисциплины (модуля)

Классификация и общая характеристика конструкционных материалов (КМ). Классификация свойств КМ и методы их количественной оценки. Свойства и параметры, учитываемые при изготовлении и ремонте систем и их компонентов. Базовые факторы, определяющие любые свойства КМ. Методы направленного изменения свойств КМ. Сравнительная характеристика традиционных и новых КМ и их использования на морском транспорте. Поведение КМ в эксплуатации. Характеристики и ограничения материалов, используемых при постройке и ремонте судов и оборудования. Основы технологий получения и обработки материалов и изделий. Обзоры анализ традиционных макро технологий получения полуфабрикатов и готовых изделий. Характеристики и ограничения процессов, используемых для изготовления и ремонта. Прогрессивные технологии получения и обработки материалов и изделий. Актуальные проблемы и тенденции в области материалов и технологий.

| <i>Модуль I</i> |
|---|
| Тема 1. Классификация и общие требования к конструкционным материалам (КМ). Роль КМ в развитии судостроения и обеспечении эффективности грузоперевозок. Требования Российского Морского Регистра Судоходства к конструкционным материалам. Общая характеристика металлических, неметаллических и композиционных КМ. Химические, физические, механические, технологические и эксплуатационные свойства КМ. Обзор методов количественной оценки (показателей) свойств. |
| Тема 2. Атомнокристаллическое строение металлов. Кристаллизация. Полиморфизм. Дефекты строения. Влияние пластической деформации на структуру и свойства КМ. Наклеп и рекристаллизация. Типы сплавов и их строение. Сплавы системы Fe - Fe ₃ C. Стали. Чугуны. Влияние химического состава на структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка. Хладноломкость стали. Хрупкое и вязкое разрушение металлов. |
| Тема 3. Виды, основные параметры и роль ТО в формировании свойств сталей различного назначения. Химико-термическая обработка; виды и назначение. Термомеханическая обработка, сущность и назначение. |
| Тема 4. Сущность и цели легирования. Классификация, марки, свойства легированных сталей. Специальные легированные стали. Виды легированных сталей, применяемых на морском транспорте. |
| Тема 5. Основные свойства цветных металлов и их сплавов. Цветные сплавы на основе меди. Классификация, марки, свойства, применение в судостроении. Цветные сплавы на основе алюминия; марки, свойства, применение на судах. |
| <i>2 модуль</i> |
| Тема 1. Сущность и виды литья, обработки давлением и обработки резанием. Порошковая технология. Сравнительный анализ преимуществ и недостатков используемых технологий. |
| Тема 2. Классификация традиционных способов сборки готовых изделий. Сущность процессов сварки, резки, пайки, склеивания. Сравнительный анализ преимуществ и недостатков используемых технологий сборки и их роль в судостроении и судоремонте. |
| Тема 3. Классификация неметаллических КМ; их состав, особенности строения и свойства; примеры использования на морском транспорте. Пластмасса, резина, стекло, бетон, древесина, композиты, электротехнические материалы и пр. |
| Тема 4. Эксплуатационные свойства КМ. Характеристика внешних воздействий и внутренних процессов в КМ. Понятие об усталости и ползучести металлов. Коррозия |

металлов и способы защиты от коррозии. Старение КМ и методы его предотвращения. Сравнительная характеристика традиционных и новых КМ и их применение на морском и внутреннем водном транспорте.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/ контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Солнцев Ю.П. Материаловедение / Е.И. Пряхин // учебник для вузов. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2004. - 736 с. : ил. (24)
2. Лахтин Ю.М. Материаловедение / В.П. Леонтьева // учебник для вузов. – М. : Машиностроение, 2014. - 748 с. : ил. (1)
3. Лахтин, Ю. М. Материаловедение : учеб. для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - 527, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 520. (49)
4. Усова Л.А. Технология металлов и материаловедение : учебник для вузов и техникумов. – М. : Металлургия, 1987. - 688 с. : ил. (150)
5. Материаловедение : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Г. Г. Сеферов [и др.]; под ред. В. Т. Батиенкова. - Москва : Инфра-М, 2014 ; 2009. - 149, [1] с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 147. (12) Солнцев Ю.П. Материаловедение / Е.И. Пряхин // учебник для вузов. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2004. - 736 с. : ил. (24)

Дополнительная литература

1. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - Москва : Высш. шк., 2001, 2000. - 638 с. : ил. (96)
2. Лахтин, Ю. М. Материаловедение : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1990. - 527 с. : ил. (83)
3. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов. – М. : Высш. школа, 2002. - 564 с. : ил. (1)
4. Маринин, А. А. Лабораторный практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учеб. пособие по дисциплине "Материаловедение и технология конструкционных материалов" для студентов и курсантов специальностей 180402 "Судовождение", 180403 "Эксплуатация судовых энергетических установок",

180404 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики", 190601 "Автомобили и автомобильное хозяйство" / А. А. Маринин; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - 262 с. : ил. (175)

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Изучение структуры и свойств цветных металлов [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе по курсу "Материаловедение и технологии конструкц. материалов" для специальностей 270102 "Промышленное и гражданское строительство", 270112 "Водоснабжение и водоотведение", 280202 "Инженерная защита окружающей среды", 130400 "Горное дело" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 870 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2010. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
2. Технологические испытания (пробы) [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе по курсу "Материаловедение и технология конструкционных материалов" для специальностей 270102 "Промышленное и гражданское строительство", 270112 "Водоснабжение и водоотведение", 130404 "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 217 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2010. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
3. Микроскопический анализ углеродистых сталей [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе по курсу "Материаловедение и технологии конструкционных материалов" для специальностей 2701202 "Промышленное и гражданское строительство"; 270112 "Водоснабжение и водоотведение"; 280202 "Инженерная защита окружающей среды" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 772 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
4. Определение твердости [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе по курсу "Материаловедение и технологии конструкционных материалов" для специальностей 2701202 "Промышленное и гражданское строительство"; 270112 "Водоснабжение и водоотведение"; 280202 "Инженерная защита окружающей среды" . Ч. 1 / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 783 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
5. Методика подготовки микрошлифа [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работе по курсу "Материаловедение. Технологии конструкционных материалов" / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 230 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
6. Лабораторный практикум по технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам по курсу "Материаловедение и технология конструкц. материалов" для специальностей 180402.65 "Судовождение", 270102.65 "Промышленное и гражданское строительство", 190601.65 "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металла и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 577 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

7. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : метод. указания и контрол. задания для студентов заоч. формы обучения техн. специальностей 26.05.05 "Судовождение", 26.05.06 "Эксплуатация судовых энергетических установок", 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" / М-во образования и науки, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. технологии металлов и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина, Л. С. Баева. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,21 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 53 с. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
8. Журнал лабораторных работ по курсу "Материаловедение" для специальностей 270102 "Промышленное и гражданское строительство" [Электронный ресурс] / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металла и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 427 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
9. Журнал лабораторных работ по курсу "Технология конструкционных материалов" для специальностей 270102 "Промышленное и гражданское строительство" [Электронный ресурс] / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технологии металла и судоремонта ; сост. В. М. Орешкина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 455 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
10. www.mstu.edu.ru «Программа самообучения и контроля знаний по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» - разработчик Маринин А.А., профессор МГТУ

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы Справочные системы

Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"

<http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"

<http://biblioclub.ru>

Электронная библиотечная система "Консультант студента"

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"

<http://www.bibliorossica.com>

Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"

<http://ibooks.ru>

Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"

<http://www.knigafund.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);

4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;
КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоёмкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоёмкости

| Вид учебной деятельности | Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по формам обучения | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|--|-------------|--------------|--|--|-------------|------------|--|--|-------------|
| | Очная | | | | Очно-заочная | | | | Заочная | | | |
| | Семестр | | | Всего часов | Семестр | | | Всего часов | Курс | | | Всего часов |
| | 1 | 2 | | | | | | | 1 | | | |
| Лекции | 28 | 12 | | 40 | | | | | 6 | | | 6 |
| Лабораторные работы | 26 | 26 | | 52 | | | | | 8 | | | 8 |
| Самостоятельная работа | 18 | 34 | | 52 | | | | | 153 | | | 153 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | | 36 | | 36 | | | | | 13 | | | 13 |
| Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки | 72 | 108 | | 180 | | | | | 180 | | | 180 |
| | 6 | 6 | | 12 | | | | | 6 | | | 6 |

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---|--|---|--|--|--|--|---|--|--|---|
| Экзамен | | 1 | | 1 | | | | | 1 | | | 1 |
| Зачет с оценкой | + | | | + | | | | | + | | | + |
| Количество контрольных работ | 1 | 1 | | 2 | | | | | 2 | | | 2 |

Перечень лабораторных работ по формам обучения

| № п/п | Темы лабораторных работ |
|-------|--|
| 1 | 2 |
| | Очная / заочная формы |
| 1 | Макроструктура металлов и сплавов |
| 2 | Измерение твердости металлов |
| 3 | Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей |
| 4 | Изучение микроструктуры и свойств чугунов |
| 5 | Изучение структуры и свойств углеродистых сталей после термической обработки |
| 6 | Определение прокаливаемости стали |
| 7 | Изучение микроструктуры и свойств меди и сплавов на ее основе |
| 8 | Изучение микроструктуры и свойств алюминиевых и антифрикционных сплавов |
| 9 | Оценка литейных свойств сплавов |
| 10 | Определение макро неоднородности пластической деформации |
| 11 | Технологические испытания материалов |
| 12 | Изучение ручной дуговой и контактной сварки |
| 13 | Геометрия резца |
| 14 | Изучение конструкции и составление паспорта токарно-винторезного станка. |