

Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки  
Б1.О.16  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
(модуля)

Детали машин и основы конструирования

Разработчик (и):  
Челтыбашев А.А.  
ФИО  
доцент  
должность

к.п.н., доцент  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Строительства, энергетики и транспорта  
наименование кафедры

протокол № 1 от 21 сентября 2023 г.

Заведующий кафедрой



подпись

А.А. Челтыбашев  
ФИО

Мурманск  
2023

## Пояснительная записка

Объем дисциплины **4 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2</b><br>Способен применять естественно-научные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности | ОПК-2.1.<br>Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью<br>ОПК-2.2.<br>Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью<br>ОПК-2.3.<br>Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью | <b>Знать:</b><br>- основные понятия по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», виды механизмов, общие методы исследования и синтеза механизмов и машин;<br><b>Уметь:</b><br>- обоснованно составлять расчетную схему, модель; применять основные методы статического и динамического расчета механизмов и машин на прочность; синтезировать структурные и кинематические схемы механизмов и машин в соответствии с параметрами синтеза.<br><b>Владеть:</b><br>- понятийным аппаратом дисциплины; методами составления расчетных схем и расчетов основных параметров и характеристик механизмов и машин; требованиями к деталям, критериями работоспособности. |
| <b>ОПК-3</b><br>Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные                       | ОПК-3.1.<br>Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных<br>ОПК-3.2.<br>Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами<br>ОПК-3.3.<br>Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## **2. Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Общие сведения о машинах и механизмах, классификация машин. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Критерии работоспособности.

**Тема 2.** Основные понятия, определения, классификация передач. Преимущества и недостатки различных видов передач. Эксплуатационные особенности. Механические передачи: зубчатые, червячные, цепные, ременные, планетарные, волновые, фрикционные, передачи винт-гайка.

**Тема 3.** Подбор электродвигателя, определение передаточного отношения, кинематический и силовой расчет привода.

**Тема 4.** Материалы зубчатых колес. Расчетные нагрузки. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Методы расчета зубьев цилиндрических передач на выносливость по контактным напряжениям и по напряжениям изгиба.

**Тема 5.** Валы и оси, конструкция. Предварительный расчет валов. Расчеты на прочность и жесткость.

**Тема 6.** Конструирование зубчатых колес. Конструирование корпусов редукторов. Компоновка редуктора.

**Тема 7.** Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на выносливость. Конструкции подшипниковых узлов.

**Тема 8.** Шпоночные и зубчатые соединения, их сравнительная характеристика. Классификация, подбор по ГОСТ. Проверочный расчёт соединений.

**Тема 9.** Передача винт-гайка, исследование влияние геометрии резьбы и материала винтовой пары на ее КПД.

**Тема 10.** Материалы червячной пары и допускаемые напряжения. Расчет на выносливость червячных передач. Тепловой расчет и смазка редукторов.

**Тема 11.** Цепные передачи. Критерии работоспособности и расчета. Выбор и проверка цепей по ГОСТ.

**Тема 12.** Ременные передачи. Критерии работоспособности и методы расчета передач плоскими ремнями. Расчет ременных передач по тяговой способности.

**Тема 13.** Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с гарантированным натягом.

**Тема 14.** Упругие элементы. Муфты механических приводов. Назначение и краткая классификация. Конструкция, работа и методы расчета видов муфт. Корпусные детали механизмов.

## **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, практических. 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. Тимофеев С.И. Детали машин: М.: Феникс, 2013. - 279 с. (20 экз.)
2. Курсовое проектирование по курсу деталей машин: учеб. пособие для вузов / Чернавский П.А. и другие.- М.: Альянс, 2014. - 255 с. (40 экз.)

### ***Дополнительная литература:***

3. Прыгунов А.И. Теория механизмов и машин. Методические указания к выполнению курсовой работы и контрольные задания для студентов инженерных специальностей. Мурманск: Изд-во МАУ, 2003 г.
4. А.И. Прыгунов, А.А. Коробицин, С.Д. Прежин. Детали машин и основы конструирования. Методические указания к практическим занятиям для студентов технических специальностей всех форм обучения. Мурманск: Изд-во МАУ, 2012 г.
5. Ходяков И.В. Прикладная механика в лабораторных работах: Учебное пособие. – Мурманск: Изд-во МАУ, 2002.

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации*- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»* - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс* - URL: <http://www.consultant.ru/>

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

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Программное обеспечение T-FLEX

## **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 трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной нагрузки                                              | Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения |  |  |             |         |  |  |             |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--|--|-------------|---------|--|--|-------------|
|                                                                   | Очная                                                    |  |  |             | Заочная |  |  |             |
|                                                                   | Семестр                                                  |  |  | Всего часов | Курс    |  |  | Всего часов |
|                                                                   | 5                                                        |  |  |             | 3       |  |  |             |
| Лекции                                                            | 22                                                       |  |  | 22          | 4       |  |  | 4           |
| Практические работы                                               | 20                                                       |  |  | 20          | 4       |  |  | 4           |
| Лабораторные работы                                               | 20                                                       |  |  | 20          | 4       |  |  | 4           |
| Курсовая работа                                                   |                                                          |  |  |             |         |  |  |             |
| Самостоятельная работа                                            | 46                                                       |  |  | 46          | 123     |  |  | 123         |
| Подготовка к промежуточной аттестации                             | 36                                                       |  |  | 36          | 9       |  |  | 9           |
| Всего часов по дисциплине/ из них в форме практической подготовки | 144                                                      |  |  | 144         | 144     |  |  | 144         |
|                                                                   | 42                                                       |  |  | 42          | 8       |  |  | 8           |

#### Формы промежуточного и текущего контроля

|                                       |     |  |   |     |     |  |  |     |
|---------------------------------------|-----|--|---|-----|-----|--|--|-----|
| Экзамен                               | +   |  |   | +   | +   |  |  | +   |
| Зачет/зачет с оценкой                 | -   |  |   | -   | -   |  |  | -   |
| Курсовая работа (проект)              | -/- |  |   | -/- | -/- |  |  | -/- |
| Количество расчетно-графических работ | 1   |  |   | 1   | -   |  |  | -   |
| Количество контрольных работ          | -   |  | - |     | 1   |  |  | 1   |
| Количество рефератов                  | -   |  |   | -   | -   |  |  | -   |
| Количество эссе                       | -   |  |   | -   | -   |  |  | -   |

#### Перечень лабораторных работ по формам обучения

| № п/п | Темы лабораторных работ |
|-------|-------------------------|
| 1     | 2                       |

|   |                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Очная форма</b>                                                             |
| 1 | Определение основных характеристик цилиндрического редуктора                   |
| 2 | Подшипники качения                                                             |
| 3 | Исследование влияния геометрии резьбы и материала винтовой пары на ее к.п.д.   |
| 4 | Определение основных характеристик червячного редуктора                        |
| 5 | Исследование к.п.д. червячной передачи                                         |
| 6 | Исследование затяжки резьбовых соединений                                      |
| 7 | Исследование динамики ремённой передачи. Построение кривых скольжения и к.п.д. |
| 8 | Исследование упругой муфты                                                     |
|   | <b>Заочная форма</b>                                                           |
| 1 | Определение основных характеристик цилиндрического редуктора                   |
| 2 | Определение основных характеристик червячного редуктора                        |

### Перечень практических занятий по формам обучения

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Темы практических занятий</b>                                                         |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>         | <b>2</b>                                                                                 |
|                  | <b>Очная форма</b>                                                                       |
| 1                | Кинематический и силовой расчет привода                                                  |
| 2                | Контактные напряжения. Допускаемые напряжения.                                           |
| 3                | Валы и оси, конструкция. Предварительный расчет валов.                                   |
| 4                | Конструирование зубчатых колес. Конструирование корпуса редуктора. Компоновка редуктора. |
| 5                | Подшипники качения, выбор и расчеты на выносливость. Конструкции подшипниковых узлов.    |
| 6                | Подбор шпонок по ГОСТ. Проверочный расчёт соединений                                     |
| 7                | Выбор и проверка цепей по ГОСТ.                                                          |
| 8                | Расчет ременных передач по тяговой способности                                           |
| 9                | Расчет резьбовых соединений                                                              |
| 10               | Конструкция, работа и расчеты видов муфт.                                                |
|                  | <b>Заочная форма</b>                                                                     |
| 1                | Кинематический и силовой расчет привода                                                  |
| 2                | Конструирование зубчатых колес. Конструирование корпуса редуктора. Компоновка редуктора. |