

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 04.02.2025 12:08:56  
Уникальный программный ключ:  
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd30a4675

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА  
(ФИЛИАЛ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНРВО  
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Шифр дисциплины: 2025 26.05.07. 0302  
(шифр ОПОП)

Б1.О.18  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля):

**Теория и устройство судна**

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2025  
(год набора)

Составлена \_\_\_\_\_  
(должность) кафедрой \_\_\_\_\_  
(сокращенное наименование кафедры)

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
(ученая степень) (ученое звание) \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.  
число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры естественнонаучных и  
общепрофессиональных дисциплин

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры полностью)

от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г., \_\_\_\_\_  
число месяц год

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(сокращенное наименование кафедры) \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
В.В. Калекин  
(И.О. Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_  
(ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
В.И. Клеутин  
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_  
И.А. Скоробогатова  
(И.О. Фамилия)

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

## 1.1 Цели дисциплины

Цель освоения курса - дать обучающимся достаточное представление по следующим позициям: устройстве судов различных типов и физических основах явлений, составляющих суть основных навигационных (мореходных) качеств судна; классификации мореходных и эксплуатационно-экономических качеств; об общем устройстве судна, архитектурно-конструктивных типах судов, принципах классификации морских и речных судов; конструкции корпуса судна; геометрии корпуса, посадке, плавучести, надводном борте, грузовой марке судна; начальной остойчивости, остойчивости при больших углах крена, динамической остойчивости, непотопляемости, национальных и международных требованиях к остойчивости и непотопляемости судов; ходкости и маневренных характеристиках судов, качке и мореходности судна на волнении, судовых движителях; основах прочности корпуса, изменению и контролю его технического состояния во времени, техническому обслуживанию судна; судовых устройствах: рулевом, грузовом, якорном, швартовном, буксирном, спасательном; судовых системах: водоснабжения, отопления, вентиляции, противопожарной, сточно-фановой. Кроме того дать представление о технико-экономическом анализе и выборе технического решения из ряда предполагаемых на основе использования функции желательности Харрингтона: выбор скорости движения при данном техническом состоянии судна и в заданных условиях плавания (течение, волнение, мелководье и т.д.).

## 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):

| Компетенция |                                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр        | Содержание                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-14       | Способен владеть знаниями правил несения судовых вахт, поддержания судна в мореходном состоянии, способностью осуществлять контроль за выполнением установленных требований норм и правил | ПК-14.1. Знает правила несения судовых вахт;<br>ПК-14.2. Знает правила поддержания судна в мореходном состоянии;<br>ПК-14.3. Умеет осуществлять контроль за выполнением установленных требований, норм и правил при несении судовых вахт;<br>ПК-14.4. Умеет осуществлять контроль за выполнением установленных требований, норм и правил при поддержании судна в мореходном состоянии; | знать:<br>Основное содержание типовой информации об остойчивости и прочности судна<br>уметь:<br>применять информацию об остойчивости и прочности судна для решения практических задач<br>владеть:<br>методами расчетов изменений посадки и остойчивости, крена и дифферента судна в различных состояниях его нагрузки |

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

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

основной профессиональной образовательной программы.

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

Для заочной формы обучения:  
(очной, очно-заочной или заочной)

| Формы контроля                      |        |                |                  |                 |     | Всего часов |          |                   |     |          | Всего з.е  |      | Курс 3 |     |     |    |     |     |          | Курс 4 |     |     |    |     |     |          |
|-------------------------------------|--------|----------------|------------------|-----------------|-----|-------------|----------|-------------------|-----|----------|------------|------|--------|-----|-----|----|-----|-----|----------|--------|-----|-----|----|-----|-----|----------|
|                                     |        |                |                  |                 |     | По ЗЕТ      | По плану | в том числе       |     |          |            |      |        |     |     |    |     |     |          |        |     |     |    |     |     |          |
| Экзамены                            | Зачеты | Зачеты оценкой | Курсовые проекты | Курсовые работы | РГР |             |          | Контактная работа | СРС | Контроль | Экспертное | Факт | ЗЕТ    | Лек | Лаб | Пр | КСР | СРС | Контроль | ЗЕТ    | Лек | Лаб | Пр | КСР | СРС | Контроль |
| 3                                   |        |                |                  |                 |     | 144         | 144      | 24                | 102 | 18       | 4          | 4    | 4      | 10  |     | 10 | 4   | 102 | 18       |        |     |     |    |     |     |          |
| в том числе тренажерная подготовка: |        |                |                  |                 |     |             |          |                   |     |          |            |      |        |     |     |    |     |     |          |        |     |     |    |     |     |          |

#### 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 СРС |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |   |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----|---|-----|----|---|----|----|---|-----|----|---|
|                                                        |                                                                                              | Лек                               |    |   | Лаб |    |   | Пр |    |   | СРС |    |   |
|                                                        |                                                                                              | О                                 | ОЗ | З | О   | ОЗ | З | О  | ОЗ | З | О   | ОЗ | З |
| 1 курс, 1 семестр                                      |                                                                                              |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |   |
| 1                                                      | Введение в курс                                                                              |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |   |
| 1.1                                                    | Классификация судов                                                                          | 2                                 |    | 1 |     |    |   |    |    | 1 | 5   |    | 6 |
| 1.2                                                    | Качества судна как транспортного средства                                                    |                                   |    | 1 |     |    |   | 2  |    | 1 | 5   |    | 4 |
| 2                                                      | Общее устройство судна                                                                       |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |   |
| 2.1                                                    | Основные составные элементы судна, архитектурно-конструктивные типы судов                    | 2                                 |    | 1 |     |    |   | 2  |    | 1 | 5   |    | 4 |
| 2.2                                                    | Основные составные элементы корпуса судна, конструкция корпуса, системы набора корпуса судна | 2                                 |    | 1 |     |    |   |    |    | 1 | 5   |    | 8 |
| Основы оценок навигационных (мореходных) качеств судов |                                                                                              |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |   |
| 3                                                      | Статика судна                                                                                |                                   |    |   |     |    |   |    |    |   |     |    |   |
| 3.1                                                    | Геометрия корпуса и плавучесть судна                                                         | 1                                 |    | 1 |     |    |   | 2  |    | 1 | 5   |    | 8 |
| 3.2                                                    | Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза                                    |                                   |    |   |     |    |   | 2  |    | 1 | 4   |    | 4 |
| 3.3                                                    | Остойчивость при малых углах наклонений. Метацентрическая формула остойчивости               | 1                                 |    | 1 |     |    |   |    |    | 1 | 5   |    | 4 |
| 3.4                                                    | Посадка и начальная остойчивость судна при перемещении, приёме или                           | 1                                 |    | 1 |     |    |   | 2  |    | 1 | 5   |    | 6 |

| №            | Разделы и темы дисциплины (модуля)                            | Виды учебных занятий, включая СРС |    |           |     |    |   |           |    |           |           |    |            |
|--------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----|-----------|-----|----|---|-----------|----|-----------|-----------|----|------------|
|              |                                                               | Лек                               |    |           | Лаб |    |   | Пр        |    |           | СРС       |    |            |
|              |                                                               | О                                 | ОЗ | З         | О   | ОЗ | З | О         | ОЗ | З         | О         | ОЗ | З          |
|              | снятии малого груза                                           |                                   |    |           |     |    |   |           |    |           |           |    |            |
| 4            | <b>Динамика судна</b>                                         |                                   |    |           |     |    |   |           |    |           |           |    |            |
| 4.1          | Остойчивость на больших углах крена                           | 1                                 |    | 1         |     |    |   | 2         |    |           | 4         |    | 8          |
| 4.2          | Непотопляемость судна                                         |                                   |    | 1         |     |    |   | 2         |    |           | 5         |    | 6          |
| 4.3          | Ходкость судна                                                | 2                                 |    | 1         |     |    |   |           |    |           | 5         |    | 6          |
| 4.4          | Качка и мореходность судна на волнении                        | 1                                 |    |           |     |    |   | 2         |    | 1         | 4         |    | 4          |
| 4.5          | Управляемость (маневренность) судов                           | 1                                 |    |           |     |    |   | 2         |    | 1         | 5         |    | 8          |
| 4.6          | Основы прочности судна                                        | 2                                 |    | 0,5       |     |    |   |           |    | 0,5       | 4         |    | 8          |
| 5            | <b>Выбор эксплуатационного решения</b>                        |                                   |    |           |     |    |   |           |    |           |           |    |            |
| 5.1          | Технико-экономическая оценка выбора эксплуатационного решения | 2                                 |    | 0,5       |     |    |   |           |    | 0,5       | 6         |    | 8          |
| <b>ИТОГО</b> |                                                               | <b>18</b>                         |    | <b>10</b> |     |    |   | <b>18</b> |    | <b>10</b> | <b>68</b> |    | <b>102</b> |

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

### 1 семестр (1 курс)

#### *Введение в курс*

Общие вопросы и процедуры курса.

#### *Тема В.1 Классификация судов*

[6.1], [6.4], [6.6]

Общая классификация транспортных средств по видам транспорта, на водном транспорте – это суда и плоты, включая смешанные виды транспорта – для водного транспорта это суда на воздушной подушке, экранопланы. Классификация судов по роду материалов, по способу движения, по типу движителей, по типу двигателей, по роду выполняемой работы и виду перевозок, продолжительности рейса и санитарному режиму, по району плавания. Формула класса РРР и РМРС.

#### *Тема В.2 Качества судна как транспортного средства*

[6.1], [6.2], [6.4], [6.6]

Навигационные (мореходные) качества (плавучесть, остойчивость, непотопляемость, качка, ходкость, управляемость, прочность), эксплуатационно-экономические качества (грузоподъемность, грузовместимость, пассажировместимость, скорость хода, автономность плавания, соответствие требованиям эксплуатации, обитаемость, строительная стоимость, величина эксплуатационных расходов). Примеры потери судами плавучести, остойчивости, непотопляемости и сводные данные по причинам потери прочности.

## *Раздел I* Общее устройство судна

### *Тема 1.1* Основные составные элементы судна, архитектурно-конструктивные типы судов [6.1], [6.2], [6.3], [6.4], [6.6], [6.7], [6.8], [6.18]

Корпус и надстройки (набор, обшивка, обстройка и зашивка), судовая энергетическая установка (главные двигатели и обслуживающие их механизмы и аппараты), судовые движители (гребные винты, гребные колёса, водомёты, воздушный винт, ветродвижители, крыльчатые движители, винто-рулевые колонки и т.д.), судовые устройства (рулевое, буксирное, сцепное, якорное, швартовное, шлюпочное, грузовое), судовые системы (водоснабжения, сточно-фановая, освещения, отопления, вентиляции, холодильная, кондиционирования воздуха, пожарные, осушительные, балластные), электронavigационное оборудование (основные и аварийные источники энергии, эхолоты, радиолокаторы, компасы, радиостанции и радиотелефоны, системы сигнальных огней и т.д.).

Зависимость архитектурно-конструктивного типа судов от назначения судна, от района плавания, от традиций страны и т.д.

### *Тема 1.2* Основные составные элементы корпуса судна, конструкция корпуса, системы набора корпуса судна [6.2], [6.4], [6.6], [6.18]

Отсеки (форпик, ахтерпик, коффердам, машинное отделение, грузовые отсеки и т.д.), балки, обшивка, настилы, переборки, платформы, выгородки.

Составные части конструкции корпуса – его связи: балки набора (холостые и рамные), обшивка и настилы. Системы набора: продольная, поперечная, смешанная, однородная. Усиления связей корпуса, постоянные, ледовые, по роду выполняемой работы и виду перевозок судов. Принципы определения системы набора и качественная оценка влияния её вида на прочность корпуса судна.

### *Тема 1.3* Судовые устройства [6.2], [6.3], [6.4], [6.6], [6.8], [6.4], [6.6], [6.18]

#### *Тема 1.3.1* Рулевое устройство

Назначение рулевых устройств. Состав и классификация элементов. Требования, предъявляемые к рулевым устройствам. Действие руля на корпус судна. Момент на баллере. Рулевые машины: классификация, свойства, выбор.

#### *Тема 1.3.2* Грузовое устройство

Грузовые устройства. Назначение. Состав и классификация. Требования, предъявляемые к грузовым устройствам.

#### *Тема 1.3.3* Якорное устройство

Назначение, состав и классификация элементов. Силы, действующие в якорном канате. Держащая сила якоря.

#### *Тема 1.3.4* Швартовное устройство

Назначение, состав и классификация. Требования, предъявляемые к швартовным устройствам.

#### *Тема 1.3.5* Буксирное устройство

Назначение. Виды буксирных лебедок. Усилия при подтягивании лебедкой состава. Два способа подтягивания. Мощность буксирной лебедки.

### *Тема 1.3.6 Спасательное устройство*

Назначение. Состав и классификация. Требования, предъявляемые к шлюпочным устройствам. Шлюпочные лебедки, их мощность.

## *Раздел II Основы оценок навигационных (мореходных) качеств судов*

Разделение вопросов теории судна на подразделы: статика и динамика.

### *Тема 2.1 Статика судна*

#### *Тема 2.1.1 Геометрия корпуса и плавучесть судна*

[6.1], [6.2], [6.4], [6.6], [6.14]

Главные плоскости (диаметральная плоскость, плоскость конструктивной ватерлинии, плоскость мидель-шпангоута, основная плоскость) и размерения судна (расчётные, конструктивные, наибольшие, габаритные), коэффициенты полноты (общей, ватерлинии, мидель-шпангоута, призматические). Теоретический чертеж судна, его проекции (бок, полуширота, корпус), линии (батоксы, ватерлинии, шпангоуты). Соотношение главных размерений. Посадка судна (прямо и на ровный киль, крен, дифферент). Действующие силы (тяжести и поддержания). Результирующие точки приложения сил (центр тяжести и центр величины судна), их координаты. Параметры посадки. Уравнение плавучести. Условия равновесия плавающего судна. Условия посадки судна прямо и на ровный киль. Вычисление геометрических характеристик ватерлиний и шпангоутов, объёмного водоизмещения и координат центра величины судна. Определение координат центра тяжести ватерлиний, шпангоутов, подводного объёма, приведённые ординаты. Строевая по ватерлиниям, строевая по шпангоутам, интегральная сумма, кривые плавучести и начальной остойчивости, масштаб Бонжана.

#### *Тема 2.1.2 Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза*

[6.1], [6.2], [6.6], [6.14]

Критерии оценки малого и большого груза. Определение посадки при приёме или снятии малого и большого груза. Грузовая шкала, грузовой размер. Надводный борт. Грузовая марка.

#### *Тема 2.1.3 Остойчивость при малых углах наклонов.*

Метацентрическая формула остойчивости

[6.1], [6.2], [6.4], [6.6], [6.14]

Поперечная, продольная, статическая, динамическая остойчивость; равнообъёмные наклоны, теорема Эйлера, траектория центра величины, продольный и поперечный метациентр; малый и большой метациентрические радиусы. Плечё статической остойчивости, продольная и поперечная метациентрические высоты, кренящие и восстанавливающие моменты.

#### *Тема 2.1.4 Посадка и начальная остойчивость судна при перемещении, приёме или снятии малого груза*

[6.1], [6.2], [6.6], [6.14]

Вертикальное, поперечное и продольное перемещение груза; приём и снятие малого груза; влияние жидкого, сыпучего и подвешенного груза на остойчивость судна.

### *Тема 2.2 Динамика судна*

#### *Тема 2.2.1 Остойчивость на больших углах крена*

[6.1], [6.2], [6.6], [6.14]

Диаграммы статической и динамической остойчивости, угол качки, плечи статической и динамической остойчивости, кренящие и восстанавливающие моменты. Требования и подходы Российских Регистров к остойчивости судов. Соответствие условий остойчивости критериям ИМО по остойчивости в неповрежденном состоянии для всех условий загрузки судна.

#### *Тема 2.2.2 Непотопляемость судна*

[6.1], [6.2], [6.4], [6.6], [6.14]

Конструктивные требования к корпусу судна по обеспечению его непотопляемости. Расчётные параметры повреждений конструкций днища и борта корпуса судна при проверке

непотопляемости. Понятие коэффициентов проницаемости объёмов помещений корпусов судов и их частные значения. Информация об остойчивости и непотопляемости. Требования к аварийной посадке и остойчивости при затоплении отсеков. Симметричное и несимметричное затопление отсеков. Требования к величине метацентрической высоты и диаграмме статической остойчивости повреждённого судна.

#### *Тема 2.2.3 Ходкость судна*

[6.1], [6.2], [6.4], [6.5], [6.6], [6.14]

##### *Тема 2.2.3.1 Сопротивление среды движению судна*

Составляющие сопротивления - трения, формы, волновое, выступающих частей, их физический смысл. Основы теории подобия механики жидкости и газа. Экспериментальные способы определения сопротивления. Принципы пересчета сопротивления с модели на натуру. Натурные испытания. Практический расчет сопротивления. Сопротивление буксируемых и толкаемых составов. Сопротивление судов на подводных крыльях, на воздушной подушке, глиссеров, экранопланов. Влияние на сопротивление стеснения фарватера по глубине и ширине, течения и ветрового волнения. Влияние соотношений главных размерений и коэффициентов полноты на сопротивление. Ламинаризация, аэрация пограничного слоя, устранение шероховатостей корпуса.

##### *Тема 2.2.3.2 Расчёт и проектирование движителей на примере гребных винтов*

Геометрические, кинематические и динамические характеристики движителя. Диаграммы для расчета движителей. Особенности работы комплексов винт - направляющая насадка. Взаимодействие движителей с корпусом судна (попутный поток и засасывание, пропульсивный коэффициент). Влияние путевых условий на работу движителей и пропульсивные качества судна. Кавитация (физическая сущность кавитации и условия её возникновения, влияние кавитации на эффективность работы движителей, меры борьбы с кавитацией). Согласование двигателя и движителя с корпусом судна (понятие о «гидродинамически легком» и «гидродинамически тяжелом» движителе; ходовые и тяговые характеристики судов и составов; ходовые испытания судов).

#### *Тема 2.2.4 Качка и мореходность судна на волнении*

[6.1], [6.2], [6.6], [6.14]

Виды и параметры качки. Характеристики качки на волнении. Характеристика морского волнения. Вынужденная качка на регулярном волнении. Понятие о резонансе. Влияние скорости и курсового угла на высоту и амплитуду качки. Способы измерения качки. Мореходность судна на волнении. Заливаемость судна и слеминг при встречном ветре. Штормовые диаграммы.

#### *Тема 2.2.5 Управляемость (маневренность) судов*

[6.1], [6.2], [6.4], [6.5], [6.6], [6.14], [6.25]

Основные термины: движительно-рулевой комплекс; движительно-рулевой комплекс судна; поворотливость; устойчивость на курсе; управляемость при ветре; управляемость при неработающих движителях; экстренное торможение. Нормирование параметров данного качества судна Регистрами.

#### *Тема 2.2.6 Основы прочности судна*

[6.2], [6.4], [6.6], [6.15], [6.16], [6.17], [6.18]

##### *Тема 2.2.6.1 Вопросы раздела прочности судна, расчётные схемы оценки прочностных параметров и контроль прочности корпуса судна в эксплуатации*

Прочность корпуса: общая и местная. Нагрузки: изгибные, сдвиговые, вибрационные, кручение. Условие достаточной прочности: по допускаемым напряжениям (местным, общим, суммарным), предельным разрушающим нагрузкам. Разбиение нагрузок по вариантам: на тихой воде и на волнении. Расчётные схемы корпусных конструкций по оценке местной и общей прочности корпуса судна. Текущий контроль прочности корпуса судна в эксплуатации. Определение напряжений в связях корпуса судна.

**Тема 2.2.6.2** Изменение технического состояния корпуса судна во времени и его контроль

Способы контроля. Наблюдение за техническим состоянием корпуса. Классификация повреждений и отказов корпусных конструкций. Определение общей остаточной стрелки изгиба корпуса. Планово-предупредительный ремонт. Требования Регистров к состоянию корпусных конструкций. Действия по обеспечению и поддержанию водонепроницаемости судна в соответствии с принятой практикой.

### *Раздел III* Выбор эксплуатационного решения

**Тема 3.1** Технико-экономическая оценка выбора эксплуатационного решения  
[6.20], [6.21], [6.22], [6.23], [6.24]

Подходы к оценке качества продукции: по ГОСТ 15467-79; по функции желательности Харрингтона. Поиск оптимального решения с применением функции желательности Харрингтона: выбор методов (порядка эксплуатации судна по назначению, ремонта, модернизации); элементов судна (двигателей, движителей и т.д.). Методика выбора скорости хода судна в зависимости от изменения его параметров ходкости (изменение по сравнению с выбранным базовым значением сопротивления движению судна, мощности энергетической установки), изменения условий плавания (течение, волнение, мелководье).

## **4.3 Содержание лабораторных работ**

| № раздела<br>(темы) дисциплины<br>( <u>3</u> курс)                                                                 | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел II. Основы оценок качеств судов</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Тема 2.1.1</b><br><b>Геометрия корпуса и плавучесть судна</b>                                                   | Снятие ординат модели кормовой оконечности корпуса судна, построение по ним и согласование теоретического чертежа.<br>(1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.4], [6.6], [6.14]                                                                                                                                                                                         |
| <b>Тема 2.1.2</b><br><b>Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза</b>                              | 1. Определение веса малого груза по измерению осадок по шкалам осадок.<br>2. Определение веса большого груза по измерению осадок по шкалам осадок.<br>3. Определение погрешности зависимостей определения веса для малого груза при приёме большого груза (точные значения определяются по грузовому размеру).<br>(0,5 часа)<br>[6.1], [6.2], [6.6], [6.14] |
| <b>Тема 2.1.3</b><br><b>Остойчивость при малых углах наклонов.</b><br><b>Метацентрическая формула остойчивости</b> | 1. Опыт кренования. Снятие параметров для определения аппликаты ц.т. опытным путём.<br>2. Опыт кренования. Исследование влияния подвижных грузов на остойчивость судна<br>(1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.4], [6.6], [6.14]                                                                                                                                     |
| <b>Тема 2.1.4</b><br><b>Посадка и начальная остойчивость судна при перемещении, приёме или снятии малого груза</b> | 1. Опыт кренования. Исследование влияния перемещения груза.<br>2. Изменение характеристик плавучести и опыт кренования: исследование влияния дополнительного размещения груза выше и ниже ватерлинии.                                                                                                                                                       |

| № раздела<br>(темы) дисциплины                                                             | Наименование лабораторных работ                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | (1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.6], [6.14]                                                                         |
| <i>Тема 2.2.3.2</i><br><b>Расчёт и проектирование движителей на примере гребных винтов</b> | Обмер винтов и расчёт их геометрических параметров.<br>(0,5 часа)<br>[6.1], [6.2], [6.4], [6.5], [6.6], [6.14] |

#### 4.4 Содержание практических занятий

| № раздела (темы) дисциплины                                                                                        | Наименование практических занятий                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Раздел II. Основы оценок качеств судов</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>Тема 2.1.1</i><br><b>Геометрия корпуса и плавучесть судна</b>                                                   | Построение теоретического чертежа по проекции полуширота<br>(1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.4], [6.6], [6.14]                                                                                                                             |
| <i>Тема 2.1.2</i><br><b>Посадка судна при приёме и снятии малого и большого груза</b>                              | 1. Определение веса малого груза по измерению осадок по шкалам осадок.<br>2. Определение веса большого груза по измерению осадок по шкалам осадок.<br>(0,5 часа)<br>[6.1], [6.2], [6.6], [6.14]                                       |
| <i>Тема 2.1.3</i><br><b>Остойчивость при малых углах наклонов. Метацентрическая формула остойчивости</b>           | 1. Определение аппликаты ц.т. опытным путём.<br>2. Определение изменения метацентрической высоты из-за влияния подвижных грузов<br>(1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.4], [6.6], [6.14]                                                      |
| <i>Тема 2.1.4</i><br><b>Посадка и начальная остойчивость судна при перемещении, приёме или снятии малого груза</b> | 1. Определение влияния перемещения груза на значение метацентрической высоты.<br>2. Определение влияния дополнительного размещения груза выше и ниже ватерлинии на метацентрическую высоту.<br>(1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.6], [6.14] |
| <i>Тема 2.2.1.</i><br><b>Остойчивость на больших углах крена</b>                                                   | Использование диаграмм статической и динамической остойчивости для определения угла опрокидывания судна при динамических воздействиях.<br>(1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.6], [6.14]                                                      |
| <i>Тема 2.2.3</i><br><b>Сопротивление среды движению судна</b>                                                     | Демонстрация модельного эксперимента в опытовом бассейне определения сопротивления воды судна. Пересчёт сопротивления воды движению судна с модели на натуру.<br>(2 часа)<br>[6.1], [6.2], [6.4], [6.5], [6.6], [6.14]                |
| <i>Тема 2.2.4</i><br><b>Качка и мореходность судна на волнении</b>                                                 | Демонстрация опыта определения параметров качки на тихой воде. Анализ по штормовой диаграмме допустимых скоростей движения судна при заданном диапазоне углов хода к фронту волны.<br>(1 час)                                         |

| № раздела (темы) дисциплины                                             | Наименование практических занятий                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                       | 2                                                                                                                                                      |
|                                                                         | [6.1], [6.6], [6.14]                                                                                                                                   |
| Тема 2.2.5<br><b>Управляемость (маневренность) судов</b>                | Рассмотрение схем управления толкаемыми составами в различных путевых условиях<br>(1 час)<br>[6.1], [6.2], [6.4], [6.5], [6.6], [6.14], [6.25]         |
| Тема 2.2.6<br><b>Основы прочности судна</b>                             | Расчет прочности тавровых и катанных судовых балок с присоединённым пояском обшивки.<br>(1 час)<br>[6.2], [6.4], [6.6], [6.15], [6.16], [6.17], [6.18] |
| <b>Раздел III Выбор эксплуатационного решения</b>                       |                                                                                                                                                        |
| Тема 3.1 Техничко-экономическая оценка выбора эксплуатационного решения | Обоснование выбора технического решения с использованием функции желательности Харрингтона<br>(2 часа)<br>[6.20], [6.21], [6.22], [6.23], [6.24]       |

#### 4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу.

#### 4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

#### 4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий.

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

#### 5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| Показатели оценивания         | Описание показателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «отлично»<br>(зачтено) | Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи. |

| Показатели оценивания                        | Описание показателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «хорошо»<br>(зачтено)                 | Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке. |
| Оценка «удовлетворительно»<br>(зачтено)      | Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.                                                                                                             |
| Оценка «неудовлетворительно»<br>(не зачтено) | Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.                                                                                    |

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

*Качественный вопрос:* Принципы классификации судов по назначению, типу движителей, двигателей и т.д.

*Задача:* Определить объемное водоизмещение судна, если известно, что средняя осадка  $T=1,45$  м, отношения  $L/B=6,5$  и  $B/T=5,7$ ; коэффициент полноты водоизмещения  $\delta=0,657$ .

## 5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Судовые устройства: рулевое, грузовое
2. Судовые устройства: якорное, швартовное, буксирное
3. Судовые устройства: спасательное.
4. Судовые системы водоснабжения, их устройство и маркировка
5. Судовые системы отопления, их устройство и маркировка
6. Судовые системы вентиляции, их устройство и маркировка
7. Судовые противопожарные системы, их устройство и маркировка
8. Судовые сточно-фановые системы, их устройство и маркировка
9. Теоретический чертеж; основные плоскости, коэффициенты полноты
10. Параметры посадки: крен, дифферент
11. Условия и уравнения равновесия плавающего судна
12. Кривые элементов теоретического чертежа
13. Изменение осадки при приеме и снятии груза. Запас плавучести
14. Теорема Эйлера
15. Понятие о метацентрах, метацентрических радиусах и высотах.
16. Влияние приема и переноса грузов на остойчивость, влияние жидких, сыпучих, подвешенных грузов, опыт кренования
17. Диаграммы статической и динамической остойчивости, их расчет и построение

18. Остойчивость на волнении
19. Основные принципы обеспечения непотопляемости
20. Средства обеспечения непотопляемости
21. Понятие об эквивалентном брусе
22. Конструкция корпуса судна.
23. Системы и основные балки набора корпуса судна
24. Нормирование прочных размеров набора корпуса и обшивки.
25. Влияние соотношений главных размерений и коэффициентов полноты на сопротивление. Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу:
  1. Принципы классификации судов по назначению, типу движителей, двигателей и т.д.
  2. Судовые устройства: рулевое, грузовое
  3. Судовые устройства: якорное, швартовное, буксирное
  4. Судовые устройства: спасательное.
  5. Судовые системы водоснабжения, их устройство и маркировка
  6. Судовые системы отопления, их устройство и маркировка
  7. Судовые системы вентиляции, их устройство и маркировка
  8. Судовые противопожарные системы, их устройство и маркировка
  9. Судовые сточно-фановые системы, их устройство и маркировка
  10. Теоретический чертеж; основные плоскости, коэффициенты полноты
  11. Параметры посадки: крен, дифферент
  12. Условия и уравнения равновесия плавающего судна
  13. Кривые элементов теоретического чертежа
  14. Изменение осадки при приеме и снятии груза. Запас плавучести
  15. Теорема Эйлера
  16. Понятие о метacentрах, метacentрических радиусах и высотах.
  17. Влияние приема и переноса грузов на остойчивость, влияние жидких, сыпучих, подвешенных грузов, опыт кренования
  18. Диаграммы статической и динамической остойчивости, их расчет и построение
  19. Остойчивость на волнении
  20. Основные принципы обеспечения непотопляемости
  21. Средства обеспечения непотопляемости
  22. Понятие об эквивалентном брусе
  23. Конструкция корпуса судна.
  24. Системы и основные балки набора корпуса судна
  25. Нормирование прочных размеров набора корпуса и обшивки.
  26. Способы определения сопротивления
  27. Влияние на сопротивление стеснения фарватера по глубине и ширине, течения и ветрового волнения
  28. Пути снижения сопротивления
  29. Влияние соотношений главных размерений и коэффициентов полноты на сопротивление
  30. Типы судовых движителей, геометрические, кинематические и динамические характеристики
  31. Диаграммы для расчета движителей
  32. Особенности работы комплексов винт - направляющая насадка
  33. Взаимодействие движителей с корпусом судна
  34. Попутный поток и засасывание, пропульсивный коэффициент
  35. Влияние путевых условий на работу движителей и пропульсивные качества судна
  36. Физическая сущность кавитации и условия возникновения
  37. Согласование двигателя и движителя с корпусом судна.
  38. Понятие о гидродинамически «легком» и «тяжелом» движителе.
  39. Качка и мореходность судна

40. Основы теории качки
41. Управляемость судна
42. Продольные, поперечные, моменты относительно центра масс
43. Изменение характеристик взаимодействия движителя с корпусом судна при его маневрировании
44. Диаграммы управляемости судна
45. Нормирование управляемости и габаритов судов

#### **5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине**

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен и дифференцированный зачет, которые проводятся в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

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

#### **6.1 Основная учебная литература**

1. Данилов, А.Т. Современное морское судно [Текст]: учеб. /А. Т. Данилов, В. А. Середохо. - СПб.: Судостроение, 2011. – 438с.,
  2. Усов, В.Д. Рулевое устройство [Текст] /В. Д. Усов, Ю. Е. Захаров. - Астрахань: ГП АОИПК "Волга", 2009. - 109с.
- Дополнительная литература

#### **6.2 Дополнительная учебная литература**

1. Жинкин, В.Б. Теория и устройство корабля [Текст]: учебник / В. Б. Жинкин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Судостроение, 2000. - 335с.
2. Сборник задач по теории, устройству судов и движителям [Текст]. - Л.: Судостроение, 1968. - 295, [1]с.
3. Смирнов, Н.Г. Теория и устройство судов [Текст]: учебник / А. М. Чижов. - М.: Транспорт, 1981. - 221с
4. Смирнов, Н.Г. Теория и устройство судна [Текст]: учеб. / ред. И. В. Ридная. - М.: Транспорт, 1992. - 248с
5. Тихомиров, Н.А. Теория и устройство судна внутреннего плавания [Текст] : учеб. для уч-ся речных училищ и техникумов / Н. А. Тихомиров. - М.: Транспорт, 1965. - 274с.
6. Фрид, Е.Г. Устройство судна [Текст]: учеб. / Е. Г. Фрид. - 5-е изд., стер. - Л.: Судостроение, 1990. - 340с.
7. Фрид, Е.Г. Устройство судна [Текст]: учебник / Е. Г. Фрид. - 5-е изд., стереотип. - Л.: Судостроение, 1989. - 340с.

8. Чайников, К. Н. Общее устройство судов [Текст]: учеб. для судостроител. техникумов / К. Н. Чайников. - Л.: Судостроение, 1971. - 207, [1]с.  
10.2 Перечень обучающих, контролирующих компьютерных программ, диафильмов, ки- но- и телефильмов, мультимедиа:

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

1. Конструкция корпуса морского судна / компьютерная программа в среде Windows 98, 2000, XP, 7.  
[http://hmrp.ucoz.ru/load/konstrukcija\\_korpusa\\_morskogo\\_sudna/1-1-0-32](http://hmrp.ucoz.ru/load/konstrukcija_korpusa_morskogo_sudna/1-1-0-32)  
2. Судоводителям о плавучести и остойчивости судна (<http://science.kamchatgtu.ru>).

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

1. Презентации к лекционному курсу

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

| №<br>п/п | Наименование<br>вида<br>образования,<br>уровня<br>образования,<br>профессии,<br>специальности,<br>направления<br>подготовки (для<br>профессиональ<br>ного<br>образования),<br>подвида<br>дополнительног<br>о образования | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения<br>практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного<br>оборудования | Адрес<br>(местоположени<br>е) учебных<br>кабинетов,<br>объектов для<br>проведения<br>практических<br>занятий,<br>объектов<br>физической<br>культуры и<br>спорта (с<br>указанием<br>номера<br>помещения в<br>соответствии с<br>документами<br>бюро<br>технической<br>инвентаризации<br>) | Собственность<br>или<br>оперативное<br>управление,<br>хозяйственное<br>ведение,<br>аренда,<br>субаренда,<br>безвозмездное<br>пользование | Документ - основание<br>возникновения права<br>(указываются<br>реквизиты и сроки<br>действия) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |                                                                                               |