

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических  
установок,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория и устройство судна**

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых  
энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических  
установок

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав  
Александрович  
Дата: 14.03.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью преподавания дисциплины «Теория и устройство судна» обеспечить студентов знаниями по устройству современных транспортных судов, помочь им освоить соответствующую терминологию, изучить мореходные качества судна с целью обеспечения безопасности мореплавания в соответствии с требованиями Международных Конвенций и Правил Регистра

Задачи дисциплины связаны с изучением терминологии, конструкции судов, умение производить простые расчеты на условия остойчивости, плавучести и живучести судна.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-6** - Способен идентифицировать опасности, опасные ситуации и сценарии их развития, воспринимать и управлять рисками, поддерживать должный уровень владения ситуацией;

**ПК-13** - Способен практически применять информацию об остойчивости, посадке и напряжениях, диаграммы и устройства для расчета напряжений в корпусе;

**ПК-70** - Способен обеспечить водонепроницаемость и предпринимать основные действия, в случае частичной потери плавучести в неповрежденном состоянии;

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

общие принципы и алгоритмы оценки и управления риском;  
принципы сбора и первичной обработки информации об остойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна;  
основы водонепроницаемости судна, его основные конструктивные элементы и правильные названия их различных частей;

### **Уметь:**

идентифицировать опасности, оценивать риск и принимать меры по управлению риском;

организовывать контроль за напряжением в корпусе судна с применением технических средств для его расчета;

организовывать поддержание водонепроницаемости судна в неповрежденном состоянии и оценивать риски ее потери;

**Владеть:**

навыками формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение;

навыками выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и известные условия, ресурсы и ограничения;

навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта; методикой принятия решений на основе оценки риска, поддержания должного уровня владения ситуацией;

навыками анализа собранной информации и применения диаграмм об устойчивости, посадке и напряжениях в корпусе судна;

алгоритмом основных профессиональных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести;

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

**3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:**

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |         |    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|----|
|                                                           | Всего            | Семестр |    |
|                                                           |                  | №3      | №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80               | 48      | 32 |
| В том числе:                                              |                  |         |    |
| Занятия лекционного типа                                  | 48               | 32      | 16 |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 16      | 16 |

**3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 64 академических часа (ов).**

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Общие сведения о судах<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Основные определения, терминология, основные конструктивные элементы судна и их назначение, характеристики и основные качества судов. Классификация судов. Архитектурно-конструктивные типы судов. Требования классификационных обществ и рекомендации ИМО и МАКО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2        | Основные характеристики и геометрия корпуса<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Основные характеристики и геометрия корпуса. Плавучесть судна. Кривые плавучести, грузовой размер, грузовая шкала, масштаб Бонжана. Состояния нагрузки судна, дедвейт. Диаграммы осадок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3        | Конструкция корпуса<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Элементы судовых конструкций и системы набора. Конструкции судов с различными системами набора. Суда с одинарными и двойными бортами и днищем. Набор МО и оконечностей. Ледовые подкрепления корпуса. Конструкции надстроек и рубок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4        | Судовые устройства, системы и оборудование<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Судовые устройства, системы и оборудование. Конструкции и назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5        | Конструктивные типы судов<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Технические характеристики конструктивного типа. Трюмные сухогрузные суда. Открытые бункерные суда. Площадочные суда (суда-площадки). Тентовые суда. Суда для перевозки наливных грузов (танкеры). Буксиры и толкачи. Пассажирские водоизмещающие суда. Ледоколы. Суда с динамическими принципами поддержания. Железобетонные суда. Катамараны                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6        | Системы набора корпуса<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Поперечная система набора корпуса. Схемы отсека с поперечной системой набора: рамный и холостой шпангоуты, вид на борт, план палубы, вид на днище. Достоинства и недостатки. Применение. Продольная система набора корпуса. Схемы отсека с продольной системой набора: рамный и холостой шпангоуты, вид на борт, план палубы, вид на днище. Достоинства и недостатки. Применение. Смешанная система набора корпуса. Схемы отсека со смешанной системой набора: рамный и холостой шпангоуты, вид на борт, план палубы, вид на днище. Достоинства и недостатки. Применение. Схемы перевязки балок продольной и поперечной систем набора. |
| 7        | Основные характеристики материалов корпуса судна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Характеристики, учитываемые при выборе материала корпуса: прочность, изотропность, стабильность механических характеристик, характер зависимости напряжения-деформации, модуль упругости, пластичность, вязкость, ползучесть, способность сохранять свойства при изменении температуры, склонность к разрушению от усталости, плотность, долговечность, способность поддаваться механической и тепловой обработке, возможность получения прочного и непроницаемого соединения, стоимость.</p> |
| 8        | <p><b>Теория судна. Начальная остойчивость</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Начальная остойчивость судна. Поперечная и продольная остойчивость. Опыт кренования судна. Влияние перемещения груза, приема и снятия малого груза на посадку и остойчивость судна Влияние на остойчивость жидких, сыпучих и подвешенных грузов</p>                                                                                                                                                                                        |
| 9        | <p><b>Теория судна. Остойчивость на больших углах крена. Непотопляемость.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Остойчивость на больших углах крена. Статическая остойчивость. Динамическая остойчивость. Требования к остойчивости судов. Непотопляемость судна. Категории затопленных отсеков. Информация об остойчивости и непотопляемости</p>                                                                                                                                                                           |
| 10       | <p><b>Основы прочности судна</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основы прочности корпуса. Общая и местная прочность. Изгибающие моменты на тихой воде. Внешние силы и напряжения в корпусе судна. Определение напряжений в связях корпуса судна. Диаграммы для определения действующих напряжений в связях корпуса. Информация о напряжениях. Инструкция по погрузке/разгрузке судна</p>                                                                                                                                 |
| 11       | <p><b>Ходкость. Движители</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основы механики жидкости. Составляющие сопротивления воды. Сопротивление на глубокой и мелкой воде. Сопротивление судов с различными принципами поддержания. Принцип действия и типы судовых движителей. Подобие гребных винтов. Диаграмма для расчета гребных винтов. Взаимодействие винта с корпусом судна. Пропульсивный к.п.д. Геометрические, кинематические и динамические характеристики гребных винтов. Кавитация винтов, пути ее устранения</p>    |
| 12       | <p><b>Маневренность судна</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Характеристики управляемости. Поворотливость и устойчивость на курсе. Реверсирование движителей судна. Инерционные качества. Типы и характеристики рулевых органов. Средства активного управления судном. Влияние ветра, волнения, течения и других условий плавания на управляемость судна</p>                                                                                                                                                             |
| 13       | <p><b>Качка судна</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Основные определения. Качка на тихой воде и на волнении. Виды и параметры качки. Характеристика морского волнения. Вынужденная качка на регулярном волнении. Понятие о резонансе. Влияние скорости и курсового угла на частоту и амплитуду качки. Способы измерения качки. Мореходность судна при волнении. Заливаемость судна и слеминг при встречном ветре. Штормовые диаграммы. Успокоители качки</p>                                                            |
| 14       | <p><b>Техническое наблюдение за постройкой и ремонтом судов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Термины и определения, применяемые при техническом наблюдении; основание для проведения технического наблюдения; Техническое наблюдение за разработкой техдокументации; Техническое наблюдение за постройкой судна; особенности технического наблюдения за ремонтом судна; услуги, оказываемые Классификационными обществами при техническом наблюдении за изготовлением</p>                                              |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|--------------------------------------------------|
|          | материалов и изделий, выдаваемые документы;      |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Классификация судов. Определение основных данных судна по его формуле класса<br>В результате работы на практическом занятии студент определяет основные данные судна по его формуле класса                                                                                                                                                                         |
| 2        | Плавучесть<br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению главных размерений и коэффициентов полноты корпуса.                                                                                                                                                                                                                 |
| 3        | Нагрузка масс судна<br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по составлению нагрузки масс судна в эксплуатации.                                                                                                                                                                                                                        |
| 4        | Конструкция и устройство корпуса кораблей<br>В результате работы на практическом занятии студент с помощью трехмерной графики и анимации подробных трехмерных моделей типовых судовых корпусов для судов разных типов изучает применяемые системы набора и логику выбора их вариантов применительно к днищевым, бортовым, палубным перекрытиям и переборкам судна. |
| 5        | Определение начальной остойчивости судна методом кренования<br>В результате работы на практическом занятии студент закрепляет знания по начальной остойчивости судна, знакомится с методом кренования и приобретает навыки по практическому определению начальных метацентрических высот судна.                                                                    |
| 6        | Изменение начальной остойчивости и посадки судна при приеме малого груза<br>В результате работы на практическом занятии студент выясняет влияние приема малого груза на начальную остойчивость и посадку судна.                                                                                                                                                    |
| 7        | Влияние перемещения груза на начальную остойчивость и посадку судна<br>В результате работы на практическом занятии студент выясняет влияние перераспределения грузов на начальную остойчивость и посадку судна при их горизонтальном и вертикальном переносе.                                                                                                      |
| 8        | Влияние на начальную остойчивость судна подвешенных грузов<br>В результате работы на практическом занятии студент:<br>- определяет величины изменения начальной поперечной метацентрической высоты судна в момент отрыва груза;<br>- выясняет влияние подъема подвешенного груза на начальную остойчивость.                                                        |
| 9        | Влияние на остойчивость судна приема жидкого груза со свободной поверхностью<br>В результате работы на практическом занятии студент выясняет влияния приема жидкого груза со свободной поверхностью на величину метацентрической высоты модели и изучает мероприятия по борьбе с уменьшением остойчивости судна.                                                   |
| 10       | Непотопляемость<br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по непотопляемости и аварийной остойчивости                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11       | Общая прочность<br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению общей прочности судна по диаграммам                                                                                                                                                                                                                            |
| 12       | Соппротивление воды движению судна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению сопротивления воды движению судна                                                                                                                                                                |
| 13       | <b>Испытание и прототипирование пропульсивных движителей судна</b><br>В результате работы на практическом занятии студент изучает процесс создания опытных образцов или моделей пропульсивных движителей судна для проверки их характеристик в условиях, приближенных к реальным. |
| 14       | <b>Маневренность</b><br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по расчету инерционных характеристик судна                                                                                                                                              |
| 15       | <b>Качка судна</b><br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению безопасной скорости и курсового угла при помощи диаграммы качки                                                                                                            |
| 16       | <b>Испытания винтомоторных групп</b><br>В результате работы на практическом занятии студент производит испытания как самих двигателей и их электрических, и тяговых параметров, так и различных вариантов пропеллеров для сравнения их параметров тяги.                           |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| 1        | Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы |
| 2        | Подготовка к практическим занятиям                          |
| 3        | Выполнение курсового проекта.                               |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации.                      |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.                             |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Расчёт гребного винта сухогрузного трюмного судна класса «Р»;
2. Расчёт гребного винта сухогрузного трюмного судна класса «О»;
3. Расчёт гребного винта сухогрузного трюмного судна класса «М»;
4. Расчёт гребного винта сухогрузного судна-площадки класса «Р»;
5. Расчёт гребного винта сухогрузного судна-площадки класса «О»;
6. Расчёт гребного винта сухогрузного судна-площадки класса «М»;
7. Расчёт гребного винта наливного судна класса «Р»;
8. Расчёт гребного винта наливного судна класса «О»;
9. Расчёт гребного винта наливного судна класса «М»;
10. Расчёт гребного винта буксира-толкача класса «Р»;
11. Расчёт гребного винта буксира-толкача класса «О»;

12. Расчёт гребного винта буксира-толкача класса «М»;
13. Расчёт гребного винта пассажирского судна для местных линий класса «Р»;
14. Расчёт гребного винта пассажирского судна для местных линий класса «О»;
15. Расчёт гребного винта пассажирского судна для местных линий класса «М»;
16. Расчёт гребного винта пассажирского транзитного судна класса «Р»;
17. Расчёт гребного винта пассажирского транзитного судна класса «О»;
18. Расчёт гребного винта пассажирского транзитного судна класса «М»

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                         | Место доступа                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Бибиков, Ю. Г. Теория и устройства судна [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ (Приложение) / Ю. Г. Бибиков. - Москва : МГАВТ, 2013. - 24с. - Текст : электронный.                     | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/419348">https://znanium.com/catalog/product/419348</a>   |
| 2        | Бибиков, Ю. Г. Теория и устройство судна [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению курсового проекта и самостоятельных работ (Приложение) / Ю. Г. Бибиков. - Москва : МГАВТ, 2010. - 18 с. - Текст : электронный. | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/403465">https://znanium.com/catalog/product/403465</a>   |
| 3        | Смирнов, Н. Г. Теория и устройства судна : учебник / Н. Г. Смирнов. - Москва : Транспорт, 1992. - 248 с. - ISBN 5-277-01205-2. - Текст : электронный.                                                                              | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1083330">https://znanium.com/catalog/product/1083330</a> |
| 4        | Фрид, Е. Г. Устройство судна : учебник / Е.Г. Фрид. - 5-е изд., тереотип. - Ленинград : Судостроение, 1989. - 344 с. - Текст : электронный.                                                                                        | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1057530">https://znanium.com/catalog/product/1057530</a> |
| 5        | Бибиков, Ю. Г. Теория и устройство судов [Электронный ресурс] : методические рекомендации по расчету гребных винтов / Ю. Г. Бибиков. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 76 с. - Текст : электронный.                                | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/447665">https://znanium.com/catalog/product/447665</a>   |



6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"  
<https://znanium.com>

Справочная правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

Речная справочная книжка [www.russrivership.ru](http://www.russrivership.ru)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система (Полная лицензионная версия);

Офисный пакет приложений Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия);

Система автоматизированного проектирования Компас

Специализированная программа для совместной работы ПК с лабораторным стендом

Виртуальный учебный комплекс «Конструкция и устройство корпуса кораблей»

ПО аппаратно-программного комплекса «Испытание и прототипирование пропульсивных движителей судна»

ПО аппаратно-программного комплекса «Испытания винтомоторных групп»

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

2. Помещения для проведения практических (лабораторных) работ, оснащенные следующим оборудованием: специализированные лабораторные комплексы по устройству судна и судового оборудования, набор контрольно-измерительных приборов.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

Курсовой проект в 4 семестре.

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Судовые энергетические установки,  
электрооборудование судов и  
автоматизация» Академии водного  
транспорта

А.Я. Хайтин

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко