

**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, включая МАНС

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: 06.07.2024

## 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:**

все этапы жизненного цикла проекта;

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:**

управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

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 5 з.е. (180 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 100 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        | Теория судна. Начальная остойчивость<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Начальная остойчивость судна. Поперечная и продольная остойчивость. Опыт кренования судна. Влияние перемещения груза, приема и снятия малого груза на посадку и остойчивость судна<br>Влияние на остойчивость жидких, сыпучих и подвешенных грузов           |
| 6        | Теория судна. Остойчивость на больших углах крена. Непотопляемость.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>Остойчивость на больших углах крена. Статическая остойчивость. Динамическая остойчивость. Требования к остойчивости судов. Непотопляемость судна. Категории затопленных отсеков. Информация об остойчивости и непотопляемости |
| 7        | Основы прочности судна<br>Рассматриваемые вопросы:<br>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.                                                                                           |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Диаграммы для определения действующих напряжений в связях корпуса. Информация о напряжениях. Инструкция по погрузке/разгрузке судна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8        | <b>Ходкость. Движители</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Основы механики жидкости. Составляющие сопротивления воды. Сопротивление на глубокой и мелкой воде. Сопротивление судов с различными принципами поддержания.<br>Принцип действия и типы судовых двигателей. 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         |
| 9        | <b>Маневренность судна</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Характеристики управляемости. Поворотливость и устойчивость на курсе. Реверсирование двигателей судна. Инерционные качества. Типы и характеристики рулевых органов. Средства активного управления судном. Влияние ветра, волнения, течения и других условий плавания на управляемость судна                                                                                                                                                                     |
| 10       | <b>Качка судна</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Основные определения. Качка на тихой воде и на волнении. Виды и параметры качки.<br>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                                                                 |
| 11       | <b>Техническое наблюдение за постройкой и ремонтом судов</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>Термины и определения, применяемые при техническом наблюдении; основание для проведения технического наблюдения; Техническое наблюдение за разработкой технической документации; Техническое наблюдение за постройкой судна; особенности технического наблюдения за ремонтом судна; услуги, оказываемые Классификационными обществами при техническом наблюдении за изготовлением материалов и изделий, выдаваемые документы; |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Классификация судов. Определение основных данных судна по его формуле класса</b><br>В результате работы на практическом занятии студент определяет основные данные судна по его формуле класса      |
| 2        | <b>Плавучесть.</b><br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению главных размерений и коэффициентов полноты корпуса.                                             |
| 3        | <b>Грузовая шкала, кривые плавучести и масштаб Бонжана.</b><br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи с использованием грузовой шкалы, кривых плавучести и масштаба Бонжана |
| 4        | <b>Нагрузка масс судна.</b><br>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по составлению нагрузки масс судна в эксплуатации.                                                    |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5        | <p>Диаграммы осадок.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению посадки судна при помощи диаграммы осадок</p>                                                                                                                                           |
| 6        | <p>Элементы конструкции корпуса.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент проводит изучение терминологии при помощи компьютерной программы</p>                                                                                                                                     |
| 7        | <p>Судовые устройства.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент проводит ознакомление с терминологией, применяемой в судовых устройствах</p>                                                                                                                                       |
| 8        | <p>Начальная остойчивость.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по изменению характеристик остойчивости при приеме и снятии малого груза, перемещения груза, подвеса груза, посадки на мель.</p>                                                                 |
| 9        | <p>Остойчивость на конечных углах крена.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по построению диаграмм статической и динамической остойчивости</p>                                                                                                                 |
| 10       | <p>Непотопляемость.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по непотопляемости и аварийной остойчивости</p>                                                                                                                                                         |
| 11       | <p>Общая прочность.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению общей прочности судна по диаграммам</p>                                                                                                                                                  |
| 12       | <p>Сопротивление воды движению судна.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению сопротивления воды движению судна</p>                                                                                                                                  |
| 13       | <p>Расчет гребного винта.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент:<br/>определяет характеристики гребного винта двухвинтового судна по диаграммам.<br/>проводит построение динамических характеристик.<br/>выполняет согласование работы главного двигателя и гребного винта.</p> |
| 14       | <p>Маневренность.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по расчету инерционных характеристик судна</p>                                                                                                                                                            |
| 15       | <p>Качка судна.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению безопасной скорости и курсового угла при помощи диаграммы качки</p>                                                                                                                          |
| 16       | <p>Составление перечня контрольных проверок при техническом наблюдении за постройкой судна на класс РКО</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент проводит составление перечня контрольных проверок при техническом наблюдении за постройкой судна на класс РКО</p>                 |

#### 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).

| № 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 : | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/419348">https://znanium.com/catalog/product/419348</a> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | МГАВТ, 2013. - 24с. - Текст : электронный.                                                                                                                                                                                         |                                                                                                               |
| 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., стереотип. - 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>  
Российский Речной Регистр. Официальный сайт [www.rivreg.ru](http://www.rivreg.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  
Тренажер судовой энергетической установки Medium Speed Engine Room (MSER)  
Тренажер машинного отделения ERT 6000  
Тренажер машинного отделения ERS 5000  
Комплект мультимедийных обучающих модулей и мультимедийных тренажерных программ UNITEST

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: изображения и модели основных типов судов, плакаты с изображением теоретического чертежа, кривых плавучести, грузового размера и грузовой шкалы, масштаба Бонжана, диаграмм статической и динамической остойчивости, натурные образцы элементов судовых устройств, плакаты с изображением судовых устройств, макеты поперечного сечения и набора судна, плакаты с изображением мидель-шпангоутов судов различных типов, плакат с изображением схемы действия перерезывающих сил и изгибающих моментов, натурные образцы гребных винтов фиксированного шага, плакаты с изображением движителей различных типов, плакат с изображением диаграммы качки.

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:

профессор, профессор, к.н. кафедры  
«Судовые энергетические  
установки, электрооборудование  
судов и автоматизация» Академии  
водного транспорта

В.С. Амелин

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко