

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
26.05.05 Судовождение,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория и устройство судна

Специальность: 26.05.05 Судовождение

Специализация: Судовождение с правом эксплуатации
морских автономных надводных судов
(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: 20.05.2024

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):

ПК-14 - Способен обеспечить контроль за посадкой, остойчивостью и напряжениями в корпусе;

ПК-74 - Способен обеспечить проверку и подготовку сообщения о дефектах и повреждениях в грузовых помещениях, на крышках люков и в балластных танках;

ПК-75 - Способен провести оценку обнаруженных дефектов и повреждений в грузовых помещениях, на крышках люков и в балластных танках и принять соответствующие меры;

ПК-77 - Способен обеспечить поддержание судна в мореходном состоянии;

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

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

Знать:

- конструкцию корпуса;
- 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:

- обеспечить контроль за посадкой, остойчивостью и напряжениями в

корпусе;

- обеспечить проверку и подготовку сообщения о дефектах и повреждениях в грузовых помещениях, на крышках люков и в балластных танках;

- провести оценку обнаруженных дефектов и повреждений в грузовых помещениях, на крышках люков и в балластных танках и принять соответствующие меры;

- обеспечить поддержание судна в мореходном состоянии;

- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

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

Владеть:

- навыками расчетов остойчивости судна;

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

- алгоритмом размещения груза для обеспечения остойчивости.

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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие сведения о судах 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 Основные характеристики и геометрия корпуса. Плавучесть судна. Кривые плавучести, грузовой размер, грузовая шкала, масштаб Бонжана. Состояния нагрузки судна, дедвейт. Диаграммы осадок.
3	Конструкция корпуса 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 Судовые устройства, системы и оборудование. Конструкции и назначение
5	Конструктивные типы судов 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.
6	Понятие о системе набора Системы набора перекрытия. Поперечная и продольная системы. Клетчатая система набора.
7	Системы набора корпуса 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.
8	Основные характеристики материалов корпуса судна 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,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	стоимость.
9	Типы соединений Клепаные соединения. Классификация заклепочных швов. Типы головок заклепок. Расположение заклепок в различных видах швов. Способы соединения листов в заклепочных швах. Достоинства и недостатки клепаных соединений. Применение. Сварные соединения. История применения сварки в судостроении. Достоинства и недостатки. Меры по уменьшению отрицательного воздействия сварки на прочность корпуса. Типы швов. Клеевые соединения. Области применения. Типы клеев. Достоинства и недостатки. Клее-клепаные и клее-сварные соединения.
10	Сухогрузные суда Сухогрузные суда: открытые бункерные суда, суда-площадки, тентовые и трюмные суда, специализированные грузовые суда. Примеры конструкций.
11	Суда для перевозки наливных грузов Газовозы Суда для перевозки наливных грузов: особенности конструкции, несамходные и самоходные наливные суда. Газовозы. Примеры конструкций.
12	Пассажирские водоизмещающие суда Пассажирские водоизмещающие суда: особенности конструкции, транзитные (круизные) суда и суда для местных и пригородных линий. Примеры конструкций.
13	Буксирные суда Буксирные суда: особенности конструкции, буксиры, буксиры-толкачи, толкачи. Примеры конструкций.
14	Ледоколы Речные и морские ледоколы. Усиление обшивки. Дополнительные требования к набору корпуса. Усиление переборок. Примеры конструкций.
15	Особенности конструкции корпуса катамаранов Особенности катамаранов. Поперечная прочность катамаранов. Изгиб в противофазе. Конструкция моста, конструктивные типы моста. Конструкция катамаранов различного назначения Грузовые, буксирные и пассажирские катамараны. Примеры конструкций
16	Суда с динамическими принципами поддержания Классификация, общие особенности конструкции, материалы, соединения. Классификация, общие особенности конструкции, материалы, соединения. Применение прессованных и трехслойных панелей. Типовые конструкции корпуса и надстройки Системы набора СДПП. Расстояния между балками. Обшивка. Особенности конструкции балок. Узлы пересечения и соединения балок. Примеры конструкций судов с динамическими принципами поддержания Суда на подводных крыльях. Суда на воздушной подушке. Глиссирующие суда.
17	Железобетонные суда Область применения железобетона в судостроении. Судостроительный бетон, арматура и её сварка. Судостроительный железобетон. Особенности конструкции железобетонного судна. Системы набора корпуса. Конструкция обшивки и балок набора. Усиления и подкрепления. Особенности выполнения чертежей. Армоцементные и сталебетонные суда. Примеры конструкций.
18	Теория судна. Начальная остойчивость 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
19	Теория судна. Остойчивость на больших углах крена. Непотопляемость. Остойчивость на больших углах крена. Статическая остойчивость. Динамическая остойчивость. Требования к остойчивости судов. Непотопляемость судна. Категории затопленных отсеков. Информация об остойчивости и непотопляемости
20	Основы прочности судна Основы прочности корпуса. Общая и местная прочность. Изгибающие моменты на тихой воде.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	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
21	Ходкость. Двигатели Основы механики жидкости. Составляющие сопротивления воды. Сопротивление на глубокой и мелкой воде. Сопротивление судов с различными принципами поддержания. 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
22	Маневренность судна 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
23	Качка судна 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
24	Техническое наблюдение за постройкой и ремонтом судов 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Классификация судов. Определение основных данных судна по его формуле класса
2	Плавучесть. Решение задач по определению главных размерений и коэффициентов полноты корпуса.
3	Грузовая шкала, кривые плавучести и масштаб Бонжана. Решение задач с использованием грузовой шкалы, кривых плавучести и масштаба Бонжана
4	Нагрузка масс судна. Решение задач по составлению нагрузки масс судна в эксплуатации.
5	Диаграммы осадок. Решение задач по определению посадки судна при помощи диаграммы осадок
6	Элементы конструкции корпуса. Усвоение терминологии при помощи специализированной компьютерной программы.
7	Судовые устройства. Ознакомление с терминологией, применяемой в судовых устройствах. Изучение матчасти в лаборатории СДВС и СВМ.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
8	Начальная остойчивость. Решение задач по изменению характеристик остойчивости при приеме и снятии малого груза, перемещения груза, подвеса груза, посадки на мель.
9	Остойчивость на конечных углах крена. Решение задачи по построению диаграмм статической и динамической остойчивости
10	Непотопляемость. Решение задач по непотопляемости и аварийной остойчивости
11	Общая прочность. Решение задач по определению общей прочности судна по диаграммам.
12	Сопротивление воды движению судна. Решение задач по определению сопротивления воды движению судна
13	Расчет гребного винта. Определение характеристик гребного винта двухвинтового судна по диаграммам, построение динамических характеристик. Согласование работы главного двигателя и гребного винта.
14	Маневренность судов. Решение задач по расчету инерционных характеристик судна
15	Качка судна. Решение задач по определению безопасной скорости и курсового угла при помощи диаграммы качки
16	Техническое наблюдение за постройкой судов. Составление перечня контрольных проверок при техническом наблюдении за постройкой судна на класс PPP

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы
2	Выполнение курсового проекта.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	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 : МГАВТ, 2013. - 24с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/419348
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: https://znanium.com/catalog/product/403465
3	Жинкин, В. Б. Теория и устройство корабля : учебник для вузов / В. Б. Жинкин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11349-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	https://urait.ru/bcode/540943
4	Бибиков, Ю. Г. Теория и устройство судов [Электронный ресурс] : методические рекомендации по расчету гребных винтов / Ю. Г. Бибиков. - Москва : Альтаир-МГАВТ,	URL: https://znanium.com/catalog/product/447665

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

Сборник презентаций по устройству судов <https://ppt-online.org/663685>

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

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>

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

1. Операционная система Microsoft Windows (Полная лицензионная версия)

2. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия)

3. Система 2D автоматизированного проектирования AutoCad / NanoCAD

4. Контрольно-обучающая система «Конструкция корпуса морского судна»

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

- Модели основных типов судов 1:100 (лаборатория ТУС),

- плакаты с изображением теоретического чертежа, кривых плавучести, грузового размера и грузовой шкалы, масштаба Бонжана, диаграмм

статической и динамической остойчивости,

- натурные образцы элементов судовых устройств 1:1 (лаборатория СДВС),

- 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 1:1 (лаборатория ТУС),

- плакаты с изображением движителей различных типов, плакат с изображением диаграммы качки.

Проектор и персональный компьютер для демонстрации презентаций (лаборатория САПР).

ПК с установленной контрольно-обучающей системой «Конструкция корпуса морского судна» (лаборатория САПР)

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:

и.о. заведующего кафедрой
Судовождение
Заведующий кафедрой СЭУ
Председатель учебно-методической
комиссии

Е.Р. Яппаров

В.А. Зябров

А.А. Гузенко