

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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие сведения о судах Рассматриваемые вопросы: 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 Рассматриваемые вопросы: Основные характеристики и геометрия корпуса. Плавучесть судна. Кривые плавучести, грузовой размер, грузовая шкала, масштаб Бонжана. Состояния нагрузки судна, дедвейт. Диаграммы осадок.
3	Конструкция корпуса Рассматриваемые вопросы: 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 Рассматриваемые вопросы: Судовые устройства, системы и оборудование. Конструкции и назначение
5	Конструктивные типы судов Рассматриваемые вопросы: 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 Рассматриваемые вопросы: 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Применение. Схемы перевязки балок продольной и поперечной систем набора.
7	Основные характеристики материалов корпуса судна Рассматриваемые вопросы: 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.
8	Теория судна. Начальная остойчивость Рассматриваемые вопросы: 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
9	Теория судна. Остойчивость на больших углах крена. Непотопляемость. Рассматриваемые вопросы: Остойчивость на больших углах крена. Статическая остойчивость. Динамическая остойчивость. Требования к остойчивости судов. Непотопляемость судна. Категории затопленных отсеков. Информация об остойчивости и непотопляемости
10	Основы прочности судна Рассматриваемые вопросы: 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
11	Ходкость. Движители Рассматриваемые вопросы: 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
12	Маневренность судна Рассматриваемые вопросы: 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
13	Качка судна Рассматриваемые вопросы: 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
14	Техническое наблюдение за постройкой и ремонтом судов Рассматриваемые вопросы: Термины и определения, применяемые при техническом наблюдении; основание для проведения технического наблюдения; Техническое наблюдение за разработкой технической документации; Техническое

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	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 В результате работы на практическом занятии студент определяет основные данные судна по его формуле класса
2	Плавучесть. В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению главных размерений и коэффициентов полноты корпуса.
3	Нагрузка масс судна. В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по составлению нагрузки масс судна в эксплуатации.
4	Конструкция и устройство корпуса кораблей 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 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. 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 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. В результате работы на практическом занятии студент: - определяет величины изменения начальной поперечной метацентрической высоты судна в момент отрыва груза; - выясняет влияние подъема подвешенного груза на начальную остойчивость.
9	Влияние на остойчивость судна приема жидкого груза со свободной поверхностью. 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 В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по непотопляемости и аварийной остойчивости
11	Общая прочность В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению общей прочности судна по диаграммам

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Сопротивление воды движению судна В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению сопротивления воды движению судна
13	Испытание и прототипирование пропульсивных движителей судна 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	Маневренность В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по расчету инерционных характеристик судна
15	Качка судна В результате работы на практическом занятии студент решает задачи по определению безопасной скорости и курсового угла при помощи диаграммы качки
16	Испытания винтомоторных групп 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.

№ 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 : 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	Смирнов, Н. Г. Теория и устройства судна : учебник / Н. Г. Смирнов. - Москва : Транспорт, 1992. - 248 с. - ISBN 5-277-01205-2. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1083330
4	Фрид, Е. Г. Устройство судна : учебник / Е.Г. Фрид. - 5-е изд., тереотип. - Ленинград : Судостроение, 1989. - 344 с. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1057530
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: https://znanium.com/catalog/product/447665

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

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