

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ «МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра технологии материалов и судоремонта

Методические указания
к самостоятельной работе

по дисциплине Теория корабля
название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника
код и наименование направления подготовки (специальности)

и системотехника объектов морской инфраструктуры

Судовые энергетические установки
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Мурманск
2019

Составитель – **Петрова Наталья Евгеньевна**, к.т.н., доцент кафедры технологии материалов и судоремонта.

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины **Теория корабля** рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика технологии материалов и судоремонта

название кафедры

«25» сентября 2019г., протокол № 01/19.

Рецензент - **Баева Людмила Сандуовна**, канд. техн. наук, профессор кафедры технологии материалов и судоремонта.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие организационно-методические указания	4
2. Введение	6
3. Содержание учебной дисциплины	7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
5. Содержание программы и методические указания к изучению тем дисциплины	10

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины **Теория корабля** составлены на основе ФГОС ВО по направлению **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**, утвержденного 03.09.2015 г. приказом № 960 Минобразования и науки РФ, рабочего учебного плана и предназначены для обучающихся очной формы обучения.

Цель дисциплины - подготовка в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра направления подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры». Освоение студентами основных вопросов теории корабля и соответствующей терминологии; мореходных и эксплуатационных качеств судна, требований Российского морского регистра судоходства (РМРС) в части, касающейся мореходности судна.

Задачи дисциплины: дать необходимые знания о классификации современных судов, мореходных качествах судна (плавучести, остойчивости, непотопляемости, прочности, ходкости), прочности судна, судовых устройствах и системах.

Требования к уровню подготовки в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины Теория корабля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, профиля (специализации) Судовые энергетические установки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

1) Способность читать чертежи и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию под руководством специалистов (ОПК-5);

б) профессиональных (ПК):

1) Готовность участвовать в техно-логической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, кор-пусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судо-вых систем и устройств, систем объек-тов морской (речной) инфраструктуры (ПК-4);

2) Готовность обосновывать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Знать:

- классификацию судов,
- основные конструктивные элементы судна,
- геометрию корпуса и плавучесть судна,
- требования к остойчивости судна,
- судовые устройства и системы;
- основы прочности корпуса;
- требования Российского морского регистра судоходства (РМРС),

Уметь:

- излагать, систематизировать и критически анализировать общепрофессиональную информацию,
- производить оценку остойчивости, непотопляемости и прочности морского судна,
- выполнять расчеты сопротивления среды движению судна с учетом влияния внешних эксплуатационных условий,
- использовать морскую терминологию.

Владеть:

- навыками расчета остойчивости, крена, дифферента, осадки и других мореходных качеств судна;
- методами исследования и расчетной оценки мореходных, маневренных, инерционных, эксплуатационных качеств;
- методиками оценки остойчивости и прочности судна;
- методиками расчета сопротивления среды движению судна.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо обучающимся для изучения данной дисциплины

Объекты морской техники

Технология создания морской техники

Высшая математика – анализ, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Информатика – устройство и работа ЭВМ, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящих **методических указаний** являются рекомендации, которыми обучающийся может воспользоваться при подготовке к сдаче форм контроля по дисциплине Теория корабля, при подготовке к зачету, экзамену и для самостоятельного углубления знаний по данной дисциплине.

Дисциплина включает 3 модуля. Обучающийся должен изучить теоретические сведения по темам модуля, выполнить практические работы для усвоения теории.

Начать изучение дисциплины следует с методических указаний для самостоятельного изучения дисциплины.

Самостоятельная работа включает в себя:

- теоретическое изучение соответствующих тем программы по рекомендуемой учебной литературе;
- ознакомление с дополнительной научно-технической литературой, материалами периодической печати (с отечественными и зарубежными журналами);
- ознакомление с материалами по теме из сети «Интернет».

Изучение и успешная аттестация по данной дисциплине, наряду с другими дисциплинами, являются необходимыми для освоения специальных дисциплин, прохождения учебной и производственной практик. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при курсовом проектировании, выпускной квалификационной работе, в практической профессиональной деятельности.

Содержание учебной дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1 модуль								
Т.1 1.1 История развития кораблестроения. Техническое и правовое определение судна. Классификация судов по Правилам Российского морского регистра судоходства.	4			4				
1.2 Геометрия корпуса судна. Теоретический чертеж, главные сечения, главные измерения судна.	4		4	4				
Т.2 2.1 Мореходные качества судов. Понятие плавучести. Посадка судна. Марки углубления. Нагрузка судна и ее расчет.	2		4	2				
2.2 Начальная остойчивость. Коэффициенты остойчивости. Влияние дифферента на остойчивость.	2		2	2				
2.3 Остойчивость при больших наклонениях. Динамическая остойчивость. Нормирование остойчивости.	2		4	2				
2.4 Непотопляемость. Коэффициенты проницаемости. Оценка непотопляемости в судовых условиях. Требования РМРС к аварийным посадке и остойчивости.	4		4	4				
Итого 1 модуль:	18		18	18				
2 модуль								
Т.3 3.1 Прочность корпуса судна и его конструкция. Общая, местная прочность. Судостроительные материалы. Системы набора и конструктивные элементы корпуса.	4		4	4				
3.2 Качка судна. Качка судна на тихой воде, на волнении. Воздействия качки.	4		4	4				
3.3 Сопротивление воды движению судна. Основные составляющие сопротивления. Приближенные способы расчета сопротивления.	2		2	4				
3.4 Основные понятия, принцип действия и тип движителей. Конструкция и элементы геометрии гребного винта. Кавитация гребных винтов.	4		4	6				
3.5 Управляемость судна. Циркуляция судна. Средства обеспечения управляемости.	2		2	4				
Итого 2 модуль:	16		16	22				
3 модуль								
Т.4 4.1 Судовые устройства: рулевое, якорное, швартовое, грузовое, спасательное, грузовое	4		4	8				
4.2 Судовые системы. Трюмные системы, системы отопления, искусственного микроклимата, противопожарные.	2		2	8				
4.3 Типы, состав и размещение энергетических установок на судах. ДВС, паротурбинные, газотурбинные, ядерные энергетические установки.	2		4	8				
4.4 Этапы и стадии проектирования судов. Техническое задание, проект. Рабочая, технологическая, эксплуатационная документация.	4		2	8				

4.5 Классификационные общества и требования международных конвенций. Основным символом класса Российского морского регистра судоходства.	4		4	8				
Итого 3 модуль:	16		16	40				
Итого:	50		50	80				

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. Остойчивость судна. Общие положения [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам по дисциплинам: «Теория корабля», «Технология создания морской техники», «Техническая эксплуатация морской техники», «Проектирование и постройка морской техники» для направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / МГТУ, Каф. технологии материалов и судоремонта ; сост. Н. Е. Петрова. - Электрон. текстовые дан. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
2. Расчет остойчивости судна [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам по дисциплинам: «Теория корабля», «Расчетный практикум» для направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / МГТУ, Каф. технологии материалов и судоремонта ; сост. Н. Е. Петрова. - Электрон. текстовые дан. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
3. Определение моментов сопротивления балок набора корпуса судна [Электронный ресурс] : программа расчета моментов сопротивления балок набора корпуса судна для студентов специальностей: 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»; направлений: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» всех форм обучения / МГТУ, Каф. технологии материалов и судоремонта ; сост. Н. Е. Петрова. - Электрон. текстовые дан. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
4. Определение моментов инерции сложных сечений [Электронный ресурс] : программа расчета моментов инерции сложных сечений для студентов специальностей: 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»; направлений: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» всех форм обучения / МГТУ, Каф. технологии материалов и судоремонта ; сост. Н. Е. Петрова. - Электрон. текстовые дан. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
5. Расчет эквивалентного бруса [Электронный ресурс] : программа расчета эквивалентного бруса для студентов направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» всех форм обучения / МГТУ, Каф. технологии материалов и судоремонта ; сост. Н. Е. Петрова. - Электрон. текстовые дан. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
6. Продольная прочность судна. Расчет редуцированных коэффициентов элементов корпуса судна [Электронный ресурс] : методические указания к практической работе по дисциплине «Теория корабля» для направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / МГТУ, Каф. технологии материалов и судоремонта ; сост. Н. Е. Петрова, А.Е. Карандашев. - Электрон. текстовые дан. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
7. Продольная прочность судна. Общие положения [Электронный ресурс] : методические

Методические указания к практической работе по дисциплине «Теория корабля» для направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / МГТУ, Каф. технологии материалов и судоремонта ; сост. Н. Е. Петрова, А.Е. Карандашев. - Электрон. текстовые дан. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.

8. www.mstu.edu.ru «Программа самообучения и контроля знаний «Введение в специальность» - разработчик Маринин А.А., профессор МГТУ

Перечень учебной литературы

1. Жинкин В.Б. Теория и устройство корабля / В.Б. Жинкин // учебник для вузов. – СПб. : Судостроение, 2002. – 327 с. : ил.
2. Андреенков В.Г. Теория и устройство судна (конструкция корпуса судна, судовые устройства и системы) / В.Г. Андреенков, А.В. Самохвалов // учебное пособие. – Новороссийск : НГМА, 2001. – 217 с. : ил.
3. Сизов В.Г. Теория корабля / В.Г. Сизов // учебное пособие. – Одесса: ФЕНЖС, 2003. - 236 с. : ил.
4. Кацман Ф.М. Теория и устройство судов / Ф.М. Кацман, Д.В. Дорогостайский, А.В. Коннов, Б.П. Коваленко // учебник для вузов. – Л. : Судостроение, 1991. - 542 с. : ил.
5. Мирохин Б.В. Теория корабля / Б. В. Мирохин, В. Б. Жинкин, Г. И. Зильман. // учебник для вузов. – Л. : Судостроение, 1989. - 563 с. : ил.
6. Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства.
7. Правила технического наблюдения за судами в эксплуатации / Российский морской регистр судоходства.

Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный библиотечный каталог МГТУ <http://mstu.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
3. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
4. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>
5. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
6. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1.

Т.1 1.1 История развития кораблестроения. Техническое и правовое определение судна. Классификация судов по Правилам Российского морского регистра судоходства.

1.2 Геометрия корпуса судна. Теоретический чертеж, главные сечения, главные измерения судна.

Т.2 2.1 Мореходные качества судов. Понятие плавучести. Посадка судна. Марки углубления. Нагрузка судна и ее расчет.

2.2 Начальная остойчивость. Коэффициенты остойчивости. Влияние дифферента на остойчивость.

2.3 Остойчивость при больших наклонениях. Динамическая остойчивость. Нормирование остойчивости.

2.4 Непотопляемость. Коэффициенты проницаемости. Оценка непотопляемости в судовых условиях. Требования РМРС к аварийным посадке и остойчивости.

Литература: 1-7, презентации, интернет-ресурсы

Вопросы для самопроверки:

1. Какие основные типы транспортных судов вы знаете?
2. Что собой представляет теоретический чертеж судна?
3. Какие величины соотношения главных размерений и коэффициентов полноты характерны для транспортных судов?
4. Какие условия должны быть выполнены, чтобы судно плавало прямо и на ровный киль?
5. На какой вертикали должен располагаться ЦТ груза, чтобы его прием не сопровождался ни креном, ни дифферентом?
6. Что собой представляет грузовая марка судка и что она регламентирует?

МОДУЛЬ 2.

Т.3 3.1 Прочность корпуса судна и его конструкция. Общая, местная прочность.

Судостроительные материалы. Системы набора и конструктивные элементы корпуса.

3.2 Качка судна. Качка судна на тихой воде, на волнении. Воздействия качки.

3.3 Сопротивление воды движению судна. Основные составляющие сопротивления.

Приближенные способы расчета сопротивления.

3.4 Основные понятия, принцип действия и тип движителей. Конструкция и элементы геометрии гребного винта. Кавитация гребных винтов.

3.5 Управляемость судна. Циркуляция судна. Средства обеспечения управляемости.

Литература: 1-7, презентации, интернет-ресурсы

Вопросы для самопроверки:

1. От чего зависит сопротивление судна при его движении?
2. Какие существуют режимы при движении судна?
3. Перечислите основные дополнительные составляющие сопротивления судна.
4. Что такое буксировочная мощность судна и как она связана с мощностью главной энергетической установки?

5. Возможно ли обеспечение полного динамического подобия в модельном эксперименте?
6. Что лежит в основе приближенных методов для определения сопротивления судна движения судна?
7. В каких случаях сопротивление судна возрастает по сравнению с движением на тихой воде?
8. Почему корпус глиссирующего судна имеет обводы с острыми образованиями?
9. В каком режиме движения и почему у СПК имеет место горб сопротивления?
10. Какие суда в расчетном режиме движения не имеют контакта с водной поверхностью?

МОДУЛЬ 3.

- Т.4 4.1 Судовые устройства: рулевое, якорное, швартовое, грузовое, спасательное, грузовое
- 4.2 Судовые системы. Трюмные системы, системы отопления, искусственного микроклимата, противопожарные.
- 4.3 Типы, состав и размещение энергетических установок на судах. ДВС, паротурбинные, газотурбинные, ядерные энергетические установки.
- 4.4 Этапы и стадии проектирования судов. Техническое задание, проект. Рабочая, технологическая, эксплуатационная документация.
- 4.5 Классификационные общества и требования международных конвенций. Основным символом класса Российского морского регистра судоходства.

Литература: 1-7, презентации, интернет-ресурсы

Вопросы для самопроверки:

1. В чем назначение рулевого устройства и каков его состав?
2. Какие элементы входят в грузовое устройство сухогрузного судна?
3. Какие типы судовых спасательных средств существуют?
4. Что входит в состав якорного устройства?
5. Для чего служат швартовое буксировочное устройство и из каких элементов они состоят?
6. Какие системы называют общесудовыми и почему?

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны знать технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов морской техники, технологий их изготовления; передовой отечественный опыт исследования, проектирования, конструирования и изготовления морской техники. Научиться определять задачи использования судового оборудования, технических средств и судна в целом. Обучающиеся должны овладеть навыками использования современных методов социально-экономической диагностики, получение обобщенных характеристик и информации, а также ее обработки с помощью ЭВМ.