



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

Грибиниченко М.В.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

«20» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующий кафедрой  
Кораблестроения и океанотехники  
(название кафедры)

Китаев М.В.  
(Ф.И.О. зав. каф.)

«20» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Судовые устройства и системы»**

**Направление 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника**  
**объектов морской инфраструктуры**  
**Бакалаврская программа «Кораблестроение и океанотехника»**  
**Форма подготовки очная**

Курс 4 семестр 7  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО час.  
самостоятельная работа 45 час.  
курсовой проект КП –7 семестр  
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДФУ, протокол от 31.03.2016 № 03-16, и введенного в действие приказом ректора ДФУ от 19.04.2016 № 12-13-718.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Кораблестроения и океанотехники, протокол № 11 от «20» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.Т.Н. \_\_\_\_\_ Китаев М.В.

Составитель: \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_ Герман А.П.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина «Судовые устройства и системы» читается студентам 4 курса, обучающимся по направлению: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, и входит в блок дисциплин по выбору студентов вариативной части профессионального цикла. Номер дисциплины согласно плану: Б1.В.ДВ.01.01.12

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часов (4 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах: математике, физике, теоретической механике, инженерной графике, материаловедении, сопротивлении материалов, метрологии, гидромеханике (технической физике), деталях машин и основ конструирования, а также специальных дисциплинах: строительной механике, теории корабля, конструкции корпуса. Полученные знания, умения и навыки в дальнейшем используются при изучении, в первую очередь, теории проектирования судов, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника.

### **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Судовые устройства и системы» являются ознакомление студентов с принципами оснащения современных судов общесудовыми устройствами и системами, их назначением, классификацией, кинематическими и конструктивными схемами, принципами действия, существующими способами их расчета и правилами проектирования, с основными требованиями нормативных документов, государственных и отраслевых стандартов, правил Российского морского регистра судоходства.

### **Задачи при изучении дисциплины**

- изучение роли судовых устройств и систем в обеспечении основных проектных характеристик и эксплуатационных качеств судна;
- изучение основных типов судовых устройств и систем, их конструкции и принципов работы;
- освоение методов расчета характеристик элементов судовых устройств и систем;
- овладение основами конструирования судовых устройств и систем;
- приобретение навыков использования компьютерных технологий при проектировании судовых устройств и систем.

### **Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Данная дисциплина относится к вариативной части – дисциплина по выбору. Она взаимосвязана с ранее изученными дисциплинами, такими как – конструкция корпуса судна, объекты морской техники, технология создания морской техники. Освоение данной дисциплины необходимо студентам для изучения специальных предметов по проектированию конструкций корпуса судна, выполнению различных типов чертежей и расчетов, для выполнения курсового проекта по дисциплине, а также для выполнения аттестационной работы.

Освоив дисциплину «Судовые устройства и системы» выпускник в дальнейшем может в течение короткого времени адаптироваться к производственной деятельности и использовать полученные навыки в своей работе.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* основные требования к работоспособности элементов судовых устройств и систем, виды их отказов, типовые конструкции элементов судовых устройств и систем, их свойства и области применения, принципы расчета и проектирования судовых устройств и систем.

*Уметь:* подбирать справочную литературу, стандарты, а также прототипы конструкций при проектировании, выбирать наиболее подходящие материалы для элементов судовых устройств и систем и рационально их использовать, конструировать узлы судовых устройств и систем в соответствии с техническим заданием, учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, выполнять расчеты типовых устройств и систем, пользуясь справочной литературой и стандартами, оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |   |
|--|--------------------------------|---|
| (ПК-4) способность применять методы обеспечения технологичности и ремонтпригодности морской (речной) техники, унификации и стандартизации  | Знает                          | методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики.  |
|  | Умеет                          | собирать и обобщать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости объектов и систем  |
|  | Владеет                        | практическими навыками оценки погрешностей экспериментов  |
| (ПК-5) готовность участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры | Знает                          | основные методы и способы по технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры |
|  | Умеет                          | правильно применять основные термины и понятия технологической проработки, а также использовать нормативные документы в анализе, оценке и контроле за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов                       |
|  | Владеет                        | навыками работы с нормативными правовыми документами для решения поставленных задач   |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Судовые системы и устройства» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция с запланированными ошибками, проблемная лекция, творческая задача, лекция-дискуссия и т.п.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Лекции (36 часов)**

### **МОДУЛЬ 1. СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА (24 часа.)**

#### **Раздел I. Рулевые устройства (6 часов.)**

##### **Тема 1. Элементы рулевого устройства. Классификация рулей. (2 часа.)**

Элементы рулевого устройства и их назначение. Типы рулевых приводов и рулевых машин. Классификация рулей. Область применения, преимущества и недостатки. Балансирные и небалансирные рули.

##### **Тема 2. Основы гидродинамического расчета рулей. (2 часа.)**

Геометрические размеры рулей. Форма профиля. Цель и порядок выполнения гидродинамического расчета. Силы, действующие на руль при маневрировании. Гидродинамические коэффициенты изолированного руля и методы их определения. Учет влияния корпуса судна и гребного винта.

##### **Тема 3. Проектирование элементов рулевого устройства. (2 часа.)**

Конструкция рулей, рулевых петель, баллеров, узлов соединения руля с баллером, подшипников баллера, съемных рудерпостов. Выбор материалов. Критерии расчета. Требования Правил Регистра.

#### **Раздел II. Грузовые устройства (6 часов.)**

## **Тема 1. Назначение, классификация и состав грузовых устройств.**

**(2 часа.)**

Виды перевозимых грузов. Подъемные механизмы непрерывного и периодического действия. Судовые стрелы и краны. Грузовые мачты. Классификация и основные элементы. Гибкие связи грузовых устройств.

## **Тема 2. Легкие стрелы и стрелы-тяжеловесы. Варианты оснастки.**

**(2 часа.)**

Легкая стрела стандартной конструкции. Спаренная и раздельная работа стрел. Дальневосточный метод. Особенности оснастки и конструкции тяжеловесных стрел. Двухтопенантные стрелы и их основные разновидности. Легкие стрелы с гидравлическим приводом. Грузовые и топенантные лебедки.

## **Тема 3. Расчет грузовых стрел. Судовые палубные краны. (2 часа.)**

Определение длины стрелы. Расчет усилий в легких грузовых стрелах. Проверка устойчивости и прочности стрел. Разновидности стационарных поворотных кранов. Перемещающиеся поворотные краны. Портальные катучие краны с выдвигаемыми или поворотными консолями.

## **Раздел III. Спасательные устройства (4 часа.)**

### **Тема 1. Классификация спасательных средств. Спасательные шлюпки.**

**(2 часа.)**

Назначение и состав спасательного устройства. Классификация спасательных средств. Судовые шлюпки. Классификация, устройство и вместимость шлюпок. Особенности шлюпок сбрасываемого типа. Нормы снабжения судов спасательными шлюпками.

### **Тема 2. Спасательные плоты и устройства для их спуска на воду.**

**(2 часа.)**

Типы спасательных плотов. Устройство и снабжение. Требования международных конвенций к конструкции спасательных плотов. Нормы снабжения судов спасательными плотами. Устройства для спуска и подъема плотов. Морские эвакуационные системы.

## **Раздел IV. Якорные устройства (4 часа.)**

### **Тема 1. Состав и назначение якорных устройств. Классификация якорей. (2 часа.)**

Эволюция судовых якорей. Штоковые и безштоковые якоря. Якоря с повышенной держащей силой. Достоинства и недостатки якорей разных типов. Поведение якорей на грунте. Коэффициент держащей силы якоря. Параметры, влияющие на его величину. Выбор типа и массы якоря. Характеристика снабжения. Испытания якорей.

### **Тема 2. Конструктивные элементы якорных устройств. (2 часа.)**

Якорные канаты. Конструкция. Якорные и цепные клюзы. Цепные стопоры. Якорные механизмы. Цепные ящики. Механизмы дистанционной отдачи якоря. Компоновка якорных устройств. Особенности глубоководных якорных устройств. Способы постановки судна на якоря.

## **Раздел V. Швартовные и буксирные устройства. (4 часа.)**

### **Тема 1. Швартовные устройства. (2 часа.)**

Назначение швартовного устройства. Способы постановки на швартовы. Компоновка швартовного устройства. Элементы швартовного устройства: Материалы и конструкция. Выбор элементов швартовного устройства.

### **Тема 2. Буксирные устройства. (2 часа.)**

Назначение буксирного устройства. Типы и способы буксировок. Компоновка буксирных устройств. Элементы буксирных устройств. Особенности буксирных устройств специальных буксирных судов.

## **МОДУЛЬ 2. СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ (12 часов.)**

### **Раздел I. Классификация и основные сведения о судовых системах. (4 часа.)**



## **Тема 1. Классификация и конструктивные элементы судовых систем. (2 часа.)**

Классификация судовых систем. Основные элементы судовых систем. Трубы. Условные проходы и условные давления. Соединения труб. Арматура. Насосы. Классификация и основные характеристики. Контрольно-измерительные приборы. Основные свойства жидкостей. Виды движения жидкостей. Характеристики потока. Уравнение неразрывности движения потока. Уравнение Бернулли. Режимы движения жидкостей. Классификация потерь напора. Методы гидравлического расчета простых трубопроводов.

## **Тема 2. Принципы проектирования судовых систем. (2 часа.)**

Стадии проектирования судовых систем. Принципы трассировки трубопроводов. Схемы расстановки гидравлических механизмов.

## **Раздел II. Трюмные системы. (2 часа.)**

### **Тема 1. Трюмные системы. (2 часа.)**

Основные элементы. Классификация и общие требования. Воздушные и измерительные трубы. Трюмная сигнализация. Системы осушительные. Системы водоотливные. Системы спасательные.

## **Раздел III. Балластные системы. (2 часа.)**

### **Тема 1. Балластные системы. (2 часа.)**

Основные элементы. Классификация и общие требования. Системы креновые. Системы дифферентные. Системы балластные. Системы очистки балластных вод.

## **Раздел IV. Системы пожаротушения. (2 часа.)**

### **Тема 1. Системы противопожарные: водяные пенного и газового тушения. (2 часа.)**

Классификация и общие требования пожарной безопасности на судах. Пожарная сигнализация. Система водяного тушения. Спринклерные системы. Системы водораспыления. Системы орошения помещений. Системы паротушения. Системы углекислотного тушения. Системы аэрозольного тушения. Системы жидкостного тушения. Системы пенного тушения.

## **Раздел V. Системы искусственного микроклимата(2 часа.)**

### **Тема 1. Системы вентиляции, отопления, кондиционирования охлаждения и осушения воздуха. Санитарные системы. (2 часа.)**

Назначение и общие требования. Расчетные параметры воздуха. Основные уравнения теплопередачи. Тепловлажностный и газовый баланс помещений. Системы вентиляции. Системы парового, водяного и воздушного отопления. Способы получения холода. Принцип действия холодильных машин. Хладагенты и хладоносители. Процессы охлаждения воздуха. Системы охлаждения. Системы осушения воздуха в трюмах.

Назначение и классификация санитарных систем. Системы бытового водоснабжения. Системы сточные и фановые. Системы сжатого воздуха.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (36 часов)**

По дисциплине «Судовые устройства и системы» предполагается выполнение практических занятий, включающих в себя проектирование рулевого устройства. Каждому студенту предлагается выбрать из каталога конкретное судно, на основе исходных данных которого, будут выполняться необходимые расчеты.

Отчет о проделанной работе состоит из расчетно-пояснительной записки объемом не менее 10 страниц печатного текста на листах формата А4 и графической части.

Записка начинается титульным листом, после которого следует содержание, состоящее из разделов и подразделов:

1. Задание на проектирование.

2. Введение, в котором кратко описывается судно, его назначение, главные размерения и основные характеристики.

3. Проектирование рулевого устройства.

3.1. Обоснование выбора основных геометрических характеристик руля: площади, высоты, ширины, удлинения, типа и относительной толщины профиля, коэффициента компенсации, зазоров между пером руля и корпусом судна, винтом и основной плоскостью.

3.2. Расчет основных деталей рулевого устройства на прочность по Правилам Российского морского регистра судоходства.

3.4. Расчет потребной мощности рулевого привода и обоснование выбора стандартной рулевой машины.

4. Список использованной литературы.

Графическая часть должна включать:

1. Общий вид рулевого устройства со всеми необходимыми разрезами и сечениями, показывающими соединение отдельных элементов рулевого устройства (формат А3).

2. Чертежи 3-4 деталей рулевого устройства: баллера, штырей, подшипников, съемного рудерпоста, отдельных узлов пера руля и др. (формат А3 или А4).

Приветствуется применение компьютерной графики с использованием пакета «Компас-3D» или AutoCAD.

Для выполнения работы студенту предоставляются следующие исходные данные

- 1) боковой вид и вид сверху общего расположения судна;
- 2) назначение судна и категория ледовых усилений;
- 3) водоизмещение и главные размерения;
- 4) скорость судна и мощность энергетической установки;
- 5) число винтов и их характеристики: число лопастей, диаметр и частота вращения винта. Для винтов фиксированного шага - шаг и дисковое отношение.

По усмотрению преподавателя, для отдельных студентов характер задания может быть откорректирован.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Судовые устройства и системы» представлено в **Приложении 1** и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по подготовке к занятиям и формы контроля;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Перечень контрольных вопросов, определяющих уровень подготовки обучающихся к занятиям, а также приобретенных умений и навыков и опыта деятельности, а также оценочные показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования

компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в **Приложении 2**.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Теория и устройство судов : учебное пособие для вузов Ч. 2 .  
Архитектура и прочность конструкций корпуса, устройства и системы / В. В. Новиков, Г. П. Турмов ; [науч. ред. М. В. Войлошников] ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2010. 145 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:426026&theme=FEFU>
2. Судовые машины, установки, устройства и системы : учебник для высших морских учебных заведений / В. М. Харин, О. Н. Занько, Б. Г. Декин [и др.] ; под общ. ред. В. М. Харина ; Одесская национальная морская академия. Одесса : Феникс, Москва : Транслит, 2010. 645 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663948&theme=FEFU>
3. Современное морское судно : учебник для вузов / А. Т. Данилов, В. А. Середохо. Санкт-Петербург : Судостроение, 2011. 444 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:796956&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

1. Рулевое устройство / В. Д. Усов, Ю. Е. Захаров. Астрахань : [Волга], 2013. 109 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:792219&theme=FEFU>
2. Основы конструирования общесудовых устройств / Калинина Н.В., Матвеев А.И. Нижний Новгород, 2012. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23060979>
3. Современное морское судно. Учебник. Данилов А.Т., Середохо В.А. Санкт-Петербург, 2010. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20239055>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. САПР «КОМПАС-3D»,
2. AutoCAD,
3. Microsoft Office (Word, Excel).

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгоритм изучения дисциплины.** Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПУД.

При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы написать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД ФОС (**Приложение 2**).
- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД ФОС (**Приложение 2**).

Практические занятия для дисциплины «Судовые системы и устройства» проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практического задания по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Расчетно-графические работы и контрольные работы по дисциплине «Судовые устройства и системы» проводятся с целью закрепления знаний, полученных в процессе изучения соответствующих разделов курса. В процессе подготовки к их выполнению необходимо руководствоваться методическими указаниями, приведенными в рекомендованном списке литературы.

**Рекомендации по работе с литературой.** Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу, практическим и лабораторным занятиям, к курсовому проекту, экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- персональные компьютеры с соответствующим программным обеспечением;
- штатное мультимедийное оборудование в специализированных аудиториях;
- специализированные аудитории: Е-819, Е-824, Е-825.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Судовые устройства и системы»**

Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника  
и системотехника объектов морской инфраструктуры»

Форма подготовки (очная)

Владивосток

2019

Самостоятельная работа проводится в рамках подготовки к практическим занятиям и экзамену.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины и содержат: вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения; форму и алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы; критерии оценки самостоятельной работы.

В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины «Судовые системы и устройства» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка к практическому занятию;
- выполнение расчетно-графических заданий (РГЗ);
- более глубокое ознакомление с вопросами, изучаемыми при выполнении практических заданий;
- подготовка к экзамену.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

| <b>№ п/п</b> | <b>Дата и сроки выполнения</b> | <b>Вид самостоятельной работы</b>   | <b>Примерные нормы времени на выполнение</b> | <b>Форма контроля</b>   |
|--------------|--------------------------------|---|--|---|
| 1            | Перед лекционными занятиями    | Подготовка к лекциям, просмотр и доработка конспекта, изучение литературы | 15 ч.  | Проверка конспекта, собеседование                                     |
| 2            | Перед практическими занятиями  | Изучение литературы по теме практического занятия                         | 15 ч.  | Проверка заданного к изучению теоретического материала, собеседование |
| 3            | Перед выполнением              | Подготовка к выполнению расчетно-графических                              | 15 ч.  | Проверка теоретического   |

|   |                           |                       |       |                             |
|---|---------------------------|-----------------------|-------|-----------------------------|
|   | РГЗ                       | заданий               |       | материала,<br>собеседование |
| 4 | При подготовке к экзамену | Подготовка к экзамену | 27 ч. | Экзамен                     |

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

*Подготовка к занятиям.* В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике) или создавать соответствующие файлы на компьютере;
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания, необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях. Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. При подготовке необходимо найти соответствующий теме практического задания раздел, выписать необходимые формулы и пояснения к ним, изучить условия и особенности применения.

Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

*Подготовка к практическим и контрольным работам.* Задания, выполняемые в практических и контрольных работах основываются на

знаниях, полученных обучающимся при изучении теоретического курса, включающего лекции, конспекты рекомендованной литературы. При подготовке необходимо найти соответствующий теме практического задания раздел, выписать необходимые формулы и пояснения к ним, изучить условия и особенности применения.

*Подготовка к экзамену.* Экзамен является заключительным этапом в изучении дисциплины. При подготовке необходимо пользоваться источниками основной и дополнительной литературы. В начале подготовки надо ознакомиться с перечнем контрольных вопросов по дисциплине. Для подготовки ответов на контрольные вопросы требуется найти необходимый раздел в рекомендованной дополнительной литературе, ознакомиться с ним и составить опорный конспект.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида выполняемой обучающимся работы. При подготовке к практическим занятиям составляется краткий конспект, который должен содержать необходимые формулы и условия их применения. Практические работы оформляются в отдельной тетради. Каждое задание должно содержать условие, начальные данные, используемые формулы, расчеты, выводы. Практические работы представляются для проверки. При наличии ошибок, отмеченных преподавателем, обучающимся выполняется работа над ошибками с исправлениями. Исправленная работа вновь сдается на проверку.

При подготовке и при выполнении расчетно-графических заданий следует руководствоваться методическими указаниями, в которых приведены варианты заданий, расчетные методы, задачи расчета элементов судовых конструкций и требования к оформлению РГЗ.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

- **100-86** баллов - если обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры

конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Обучающийся демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- **85-76** баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- **75-61** балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

- **60-50** баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Судовые устройства и системы»**

Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника  
и системотехника объектов морской инфраструктуры»

Форма подготовки (очная)

Владивосток

2019

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
«Судовые устройства и системы»**

| <b>Код и формулировка компетенции</b>  | <b>Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)</b>   |
|--|--|
| <p><b>(ПК-4)</b> способность применять методы обеспечения технологичности и ремонтпригодности морской (речной) техники, унификации и стандартизации</p>  | <p><b>Пороговый уровень:</b> студент в состоянии проводить экспериментальные исследования при участии руководителя и не может грамотно обрабатывать полученные результаты, методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики.</p>  |
|  | <p><b>Продвинутый уровень:</b> студент демонстрирует умение проводить экспериментальные исследования, а также способность обрабатывать полученные результаты с незначительными отклонениями от требований, собирать и обобщать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости объектов и систем</p>  |
|  | <p><b>Эталонный уровень:</b> студент должен продемонстрировать умение самостоятельно проводить экспериментальные исследования, а также владеть современными методами обработки полученных результатов и грамотно их использовать в дальнейшей работе</p>   |
| <p><b>(ПК-5)</b> готовность участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры</p> | <p><b>Пороговый уровень:</b> студент демонстрирует способность участвовать в технической проработке, планировании, подготовке и выполнении типовых задач при проектировании судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры при участии руководителя</p> |
|  | <p><b>Продвинутый уровень:</b> студент должен продемонстрировать способность участвовать в планировании, проводить детальный системный анализ проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры</p>  |
|  | <p><b>Эталонный уровень:</b> студент обладает навыками эксплуатации современных систем автоматизированного проектирования судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры</p>  |

| № | Контролируемые разделы | Коды и этапы | Оценочные средства |
|---|------------------------|--------------|--------------------|
|---|------------------------|--------------|--------------------|

| п/п | дисциплины  | формирования компетенций | текущий контроль | промежуточная аттестация                            |  |
|-----|---|--------------------------|------------------|---|--|
| 1   | Рулевые, грузовые устройства                            | ПК-4, 5                  | знает            | собеседование, Контрольная работа №1 в Приложении 2 | экзамен, вопросы 1-26 в Приложении 2.  |
|     | умеет   |                          |                  |   |  |
|     | владеет   |                          |                  |   |  |
| 2   | Якорные, буксирные, швартовные, спасательные устройства | ПК-4, 5                  | знает            | собеседование, Контрольная работа №2 в Приложении 2 | экзамен, вопросы 27-50 в Приложении 2. |
|     | умеет   |                          |                  |   |  |
|     | владеет   |                          |                  |   |  |
| 3   | Судовые системы   | ПК-4, 5                  | знает            | собеседование, Контрольная работа №3 в Приложении 2 | экзамен, вопросы 51-84 в Приложении 2. |
|     | умеет   |                          |                  |   |  |
|     | владеет   |                          |                  |   |  |

### Критерии оценки практического задания

• **100-86** баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

• **85-76** баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

• **75-61** балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой



заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

•**60-50** баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Методические рекомендации, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Текущая аттестация студентов**

Текущая аттестация по дисциплине «Судовые устройства и системы» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической/контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Процедура оценивания по объекту «учебная дисциплина» предполагает ведение табеля посещаемости лекционных и практических занятий, выполнение практических заданий в указанные преподавателем сроки.

Процедура оценивания по объекту «степень усвоения теоретических знаний» предполагает проведение собеседований с обучающимися в начале лекции и практического занятия. В соответствии с критериями оценки устного сообщения ведется текущий контроль знаний.

Процедура оценивания по объекту «уровень овладения практическими умениями и навыками» предполагает выполнение и защиту обучающимися

практических заданий, которые оцениваются по приведенным выше критериям оценки выполнения практических заданий.

Процедура оценивания по объекту «результаты самостоятельной работы» выполняется в соответствии с методическими указаниями и критериями оценки самостоятельной работы (Приложение 1).

### **Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация по дисциплине «Судовые устройства и системы» проводится в виде экзамена путем устного опроса в форме оценки полноты ответов на вопросы по материалам дисциплины (Приложение 2).

К экзамену допускаются студенты успешно сдавшие практические и контрольные работы.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Судовые системы и устройства»**

| <b>Оценка<br/>(стандартная)</b> | <b>Требования к сформированным компетенциям</b>   |
|---------------------------------|---|
| <i>«отлично»</i>                | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответами при видоизменения заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами их выполнения. |
| <i>«хорошо»</i>                 | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.  |
| <i>«удовлетворительно»</i>      | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ.  |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |
|-----------------------|---|

## Контрольные вопросы к аттестации по дисциплине

### «Судовые устройства и системы»

#### Контрольная работа №1

1. Перечислите типы рулевых приводов.
2. Перечислите средства активного управления судами.
3. Перечислите конструктивные элементы профилированного руля.
4. Классифицируйте рули по способу крепления к корпусу.
5. Какие рулевые приводы согласно Правилам должны быть установлены на судне.
6. Какие параметры управляемости вы знаете.
7. На каких судах устанавливаются полубалансирные рули.
8. Основные элементы рулевого устройства.
9. Что такое перекомпенсированный руль.
10. Перечислите способы соединения баллера с пером руля.
11. Что такое рангоут.
12. Какие критерии, известные Вам из курса "Сопротивление материалов", должны быть проверены при проектировании грузовой стрелы.
13. Перечислите гибкие связи, входящие в состав легкой грузовой стрелы.
14. Какие конструктивные мероприятия предотвращают заваливание двух-топенантных стрел.
15. Перечислите способы работы обычными легкими стрелами.
16. В чем отличие грузовых стрел от кранов.

17. Приведите общую классификацию грузовых устройств.
18. Перечислите основные типы судовых кранов.
19. Что такое вылет стрелы.
20. Назовите причины, вызывающие изгиб стрелы.

### **Контрольная работа №2**

1. Перечислите основные группы судовых якорей.
2. Назовите документ, в котором изложены требования к снабжению морских судов спасательными средствами.
3. Какие факторы влияют на коэффициент держащей силы якоря.
4. Перечислите основные элементы якорного устройства.
5. Какое условие должно выполняться при проектировании гравитационных шлюпбалок.
6. Перечислите типы якорных клюзов.
7. Каким требованиям должны удовлетворять танкерные шлюпки.
8. В каких случаях и с какой целью применяются клюзы с якорными нишами.
9. Перечислите типы гравитационных шлюпбалок.
10. На основании какого критерия происходит выбор основных элементов якорного устройства.
11. Назовите способы швартовки судов.
12. Перечислите элементы буксирного устройства буксиров.
13. На каких судах устанавливаются автоматические швартовные лебедки.
14. Перечислите способы буксировки.
15. Назовите элементы швартовного устройства.
16. В каких случаях буксировки кильватерным способом осуществляются вплотную.
17. Перечислите элементы, предназначенные для изменения направления швартовов.

18. В соответствии с каким критерием производится выбор элементов швартовного и буксирного устройств.

19. Перечислите элементы буксирного устройства обычных судов.

20. Назовите типы швартовных кнехтов.

### **Контрольная работа №3**

1. Перечислите методы расчета простых трубопроводов.

2. Типы соединения труб.

3. Какие основные уравнения лежат в основе гидравлических расчетов систем.

4. Перечислите зоны сопротивления движению жидкости в трубопроводах.

5. Укажите основные элементы судовых систем.

6. Что входит в понятие гидравлического расчета системы.

7. Что принимается при расчете сложного трубопровода за расчетную магистраль.

8. Перечислите основные типы клапанной арматуры.

9. Назовите основные группы судовых систем.

10. Классифицируйте трубопроводную арматуру по типу запирающего элемента.

11. Классификация судовых насосов.

12. Перечислите возможные схемы установки механизмов.

13. Перечислите физические способы тушения пожаров.

14. Назовите элементы системы тушения воздушно-механической пеной.

15. Перечислите основные огнетушащие среды.

16. Какие системы можно использовать при тушении нефтепродуктов.

17. Какая система служит для автоматического обнаружения и тушения пожара в месте его возникновения.

18. Какие параметры осушительной системы учитываются при выборе насоса.

19. Классификация автоматических пожарных извещателей.
20. Расположите насосы санитарной, водяного пожаротушения и осушительной систем в порядке возрастания требуемых напоров.

### **Вопросы к экзамену**

1. Активные средства управления судном.
2. Основные элементы рулевого устройства.
3. Классификация судовых рулей.
4. Геометрические и гидродинамические характеристики рулей.
5. Гидродинамический расчет руля.
6. Силы, действующие на руль при маневрировании.
7. Критерии управляемости судна и эффективности рулевого устройства.
8. Конструкция судовых рулей. Требования Правил Регистра.
9. Рулевые приводы. Требования Правил Регистра.
10. Баллеры рулей. Конструкция и требования Правил Регистра.
11. Подшипники баллера. Конструкция и требования Правил Регистра.
12. Штыри руля. Конструкция и требования Правил Регистра.
13. Соединение пера руля с баллером. Конструкция и требования Правил Регистра.
14. Необычные конструкции судовых рулей.
15. Типы перевозимых грузов и классификация грузовых устройств.
16. Грузовые мачты. Конструкция и требования Правил Регистра.
17. Основные элементы легкой грузовой стрелы.
18. Спаренная работа стрел. Преимущества и недостатки.
19. Двухтопенантные легкие грузовые стрелы.
20. Устойчивость рабочего положения двухтопенантных стрел.
21. Особенности оснастки тяжеловесных грузовых стрел.
22. Конструкция перекидного тяжеловеса.
23. Определение усилий в легкой одиночной стреле.

24. Расчет стрелы на прочность и устойчивость.
25. Подбор гибких связей для грузовых устройств.
26. Судовые палубные краны.
27. Судовые спасательные шлюпки. Классификация и конструкция.
28. Спасательные плоты. Классификация и конструкция.
29. Нормы снабжения судов коллективными спасательными средствами.
30. Классификация гравитационных шлюпбалок.
31. Расчет одношарнирной гравитационной шлюпбалки.
32. Средства посадки людей в шлюпки и плоты.
33. Основные элементы якорного устройства.
34. Классификация судовых якорей.
35. Поведение якорей на грунте. Коэффициент держащей силы якоря.
36. Якорные цепи. Материал и конструкция.
37. Выбор элементов якорного устройства. Характеристика снабжения.
38. Якорные механизмы.
39. Способы постановки на якоря.
40. Глубоководные якорные устройства.
41. Основные элементы швартовного устройства.
42. Способы постановки судов на швартовы. Типы швартовов.
43. Компоновка швартовного устройства.
44. Классификация швартовных кнехтов.
45. Выбор элементов швартовного устройства.
46. Основные элементы буксирного устройства.
47. Виды и способы буксировок.
48. Компоновка буксирного устройства.
49. Выбор элементов буксирного устройства.
50. Особенности буксирного устройства на буксирных судах.
51. Конструктивные элементы судовых трубопроводов.
52. Классификация и область применения трубопроводной арматуры.

53. Приводы управления трубопроводной арматурой.
54. Классификация судовых насосов и вентиляторов.
55. Конструкция, достоинства и недостатки центробежных насосов.
56. Потери напора в трубопроводах.
57. Методы гидравлических расчетов простых трубопроводов.
58. Гидравлический расчет сложного трубопровода.
59. Характеристики судовых насосов и вентиляторов.
60. Работа насосов и вентиляторов на трубопровод.
61. Подбор насосов и вентиляторов.
62. Основные этапы проектирования судовых систем.
63. Принципы расстановки машин и трассировки трубопроводов.
64. Основные элементы трюмных и балластных систем.
65. Осушительная система. Схемы прокладки и состав оборудования.
66. Водоотливные и спасательные системы.
67. Балластная система.
68. Классификация противопожарных систем.
69. Противопожарная сигнализация.
70. Система водяного тушения. Схемы прокладки и состав оборудования.
71. Спринклерная система.
72. Система углекислотного тушения.
73. Система жидкостного тушения.
74. Системы пенного тушения.
75. Расчетные параметры воздуха.
76. Тепловлажностный и газовый баланс помещений.
77. Системы вентиляции.
78. Системы отопления.
79. Системы охлаждения.
80. Системы осушения воздуха.
81. Системы кондиционирования воздуха.



82. Системы бытового водоснабжения.

83. Системы фановые и сточные.

84. Системы сжатого воздуха.