



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

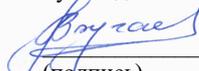
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

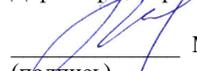
СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

Директор департамента МТиТ


В.Г. Бугаев
(подпись) (ФИО)
«28» января 2021 г.


М.В. Китаев
(подпись) (ФИО.)
«28» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечение прочности при ремонте морской техники

Направление подготовки: 26.04.02 – «Кораблестроение, океанотехника
и системотехника объектов морской инфраструктуры»

Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»

Форма подготовки очная

Курс 1 семестр 1

Лекции 18 час.

Практические занятия 18 час.

В том числе интер. лек.0/пр.18 час.

Всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

Самостоятельная работа 72 час.

Подготовка к экзамену не предусмотрена

Курсовой проект не предусмотрен

Экзамен не предусмотрен

Зачет 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1042.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента морской техники и транспорта Политехнического института (Школы) ДВФУ протокол № 5 от «28» января 2021 г.

Директор департамента МТиТ: к.т.н., доцент Китаев М.В.

Составитель: д.т.н., проф. Антоненко С.В.

**Владивосток
2021**

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

«Обеспечение прочности при ремонте морской техники»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.ДВ.01.02, изучается на 1 курсе и завершается зачетом (1 семестр). Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 18 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 72 часа.

Язык реализации: русский

Цель: познакомить студентов с проблемами и принципами обеспечения прочности судов, находящихся в ремонте, преимущественно в связи с постановкой в док.

Задачи:

1. Изучение методики проектирования доковых опорных устройств в «стандартных» случаях докования.
2. Ознакомление с результатами экспериментальных исследований при постановке судов в сухие и плавучие доки.
3. Изучение методов расчётов постановки судов в доки.
4. Изучение передовых методов проектирования опорных устройств для «нестандартных» случаев докования.
5. Формирование осознанного, критического отношения к инженерным решениям, в том числе общепринятым.

В результате изучения дисциплины «Обеспечение прочности при ремонте морской техники» у студента должно сформироваться ясное представление о проблемах, возникающих при нахождении судна в ремонте, и путях их решения. Студент должен знать основные термины, относящиеся к судну в ремонте, методы расчётов, которые используются при разработке проектов,

связанных с судоремонтом, понимать специфику обеспечения безопасности судна, находящегося на судоремонтном заводе.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать специализированные методики при проектировании объектов морской инфраструктуры;
- готовность использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской техники;
- готовность участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций;
- готовность обосновывать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов;
- готовность участвовать в экспериментальных исследованиях технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов;
- готовность участвовать в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Для успешного освоения дисциплины требуются знания в объеме курсов «Конструкция корпуса судов», «Строительная механика и прочность корабля», «Технология судостроения и судоремонта», а также знания, полученные при изучении дисциплины «Информационные технологии». Знания, полученные в результате освоения дисциплины, могут использоваться при изучении дисциплины «Технологические процессы и организация постройки и ремонта морской техники», а также в практической деятельности в сфере докового судоремонта.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

| Тип задач | Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---------------------------------|---|---|
| Проектная | ПК-4. Способность к организации и выполнению конструкторских исследований в области создания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием | ПК-4.1. Нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям. |
| | | ПК-4.3. Анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их составных частей. |
| | | ПК-4.6. Разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации. |
| Производственно-технологическая | ПК-6. Способность выполнять и организовывать мероприятия при техническом сопровождении процесса строительства, ремонта и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей | ПК-6.2. Технологические операции, последовательность их выполнения для изготовления разрабатываемой конструкции. |
| | | ПК-6.3. Организовывать и координировать выполнение плана работ в рамках рабочей группы |
| | | ПК-6.5. Технический контроль выполнения работ, проработка и распределение вопросов в рамках рабочей группы по проектно-конструкторской документации на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|--|
| ПК-4.1. Нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям. | Знает нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям |
| | Умеет анализировать современные разработки в области цифровых технологий в судостроении, судоремонте и внедрять соответствующие разработки в различные сферы профессиональной деятельности |
| | Владеет навыками организации проектно-конструкторской работы в целях изыскания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в рамках рабочей группы разработки проекта |
| ПК-4.3. Анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их составных частей. | Знает технические регламенты, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации |
| | Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их составных частей |
| | Владеет навыками подготовки предложений по использованию отечественного и зарубежного опыта в разработке проектов судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их составных частей |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|--|
| ПК-4.6. Разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации | Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам |
| | Умеет работать с прикладными компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов, при подготовке всех видов документации, обработке, передаче и получении информации |
| | Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации |
| ПК-6.2. Технологические операции, последовательность их выполнения для изготовления разрабатываемой конструкции. | Знает основные технологические операции, последовательность их выполнения для изготовления разрабатываемой конструкции |
| | Умеет разрабатывать технологические операции и последовательность их выполнения |
| | Владеет навыками организации и выполнения технологических операций, последовательности их выполнения для изготовления разрабатываемой конструкции |
| ПК-6.3. Организовывать и координировать выполнение плана работ в рамках рабочей группы | Знает основные правила поиска и обработки информации, основные этапы построения проекта и плана выполнения работ, а также методы руководства ими |
| | Умеет определять необходимое содержание и объем информации, требуемой для выполнения плана работ в рамках рабочей группы |
| | Владеет навыками организации и координировании выполнения плана работ в рамках рабочей группы в качестве руководителя |
| ПК-6.5. Технический контроль выполнения работ, проработка и распределение вопросов в рамках рабочей группы по проектно-конструкторской документации на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику | Знает методы контроля выполнения проектно-конструкторских документации |
| | Умеет осуществлять технический контроль выполнения работ в рамках рабочей группы по проектно-конструкторской документации на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику |
| | Владеет навыками технического контроля выполнения работ в рамках рабочей группы по проектно-конструкторской документации на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику |

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 академических часов.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

| | |
|-------------|---|
| Обозначение | Виды учебных занятий и работы обучающегося |
| Лек | Лекции |
| Пр | Практические занятия |
| СР | Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения |
| Контроль | Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации |

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела дисциплины | Семестр | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | | Формы промежуточной аттестации |
|---|---|---------|---|-----|----|----|----|----------|--------------------------------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | ОК | СР | Контроль | |
| 1 | МОДУЛЬ 1. Обеспечение прочности при ремонте морской техники | 1 | 18 | - | 18 | - | 72 | - | УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-7, ПР-12 |
| | Итого: | | 18 | - | 18 | - | 72 | - | |

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов, в том числе 0 часов в интерактивной форме)

Тема 1. Типы судоподъёмных сооружений (2 часа)

Назначение судоподъёмных сооружений. Сухие доки, наливные доки, наливные док-камеры, комплексы док-матка и док-понтонны. Плавающие доки. Передаточные доки. Слипы. Вертикальные судоподъёмники. Принципы выбора типа судоподъёмного сооружения.

Тема 2. Порядок проектирования докового опорного устройства (2 часа)

Общий порядок проектирования докового опорного устройства. Нагрузки, действующие на судно при доковании. Выбор числа кильблоков и конструкции килевой дорожки. Выбор количества и расположения боковых клеток. Расчёты при постановке судов в док. Разработка докового чертежа.

Тема 3. Исходные данные для расчётов постановки в док (3 часа)

Экспериментальные исследования при постановке судов в док. Изменение погиби килевых линий судов в доке. Статистические данные о погиби. Начальная (строительная) погибь. Древесина как упруго-вязко-пластическое тело. Механическая и математическая модели древесины. Поведение древесины при различных вариантах нагружения; ползучесть и релаксация. Остаточные деформации древесины. Прочность и жёсткость деревянных подушек.

Тема 4. Обзор методов расчёта постановки судов в док (4 часа)

Классификация методов расчёта. Простейшие методы: схема жёсткого штампа, схема абсолютно гибкого судна, метод коэффициентов неравномерности. Приближённые методы: схемы бесконечной балки, нагруженной сосредоточенной силой, и полубесконечной балки, нагруженной силой, моментом и равномерно распределённой нагрузкой; метод линий влияния. Балочные методы; схема балки на сплошном упругом основании и балки на податливых опорах. Усложнённые методы. Понятие о методе конечных элементов для расчётов напряжённо-деформированного состояния инженерных сооружений. Варианты расчётных схем для судна в плавучем доке. Проблема допускаемых напряжений.

Вероятностный метод расчёта коэффициентов неравномерности, вопросы нормирования прочности при использовании вероятностного метода. Понятие о методе Монте-Карло.

Тема 5. Основные практические вопросы докования судов (6 час.)

Выбор размеров и конструкции доковых опор. Особенности расчёта при постановке судна в плавучий док, подъёме на слип, вертикальный судоподъёмник. Совместная работа кильблоков и клеток; определение реакций боковых клеток. Докование судов с большими свесами оконечностей, особенности проектирования опорного устройства. Докование судов с дифферентом. Особенности докования аварийных судов.

Тема 6. Заключительное занятие (1 час)

Подведение итогов, обсуждение практических вопросов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

(18 часов, в том числе 18 часов интерактивной форме)

Практические занятия

(18 часов, в том числе 18 часов в интерактивной форме)

Занятие 1. Определение коэффициентов жёсткости доковых опор (2/2 часа)

Расчёты коэффициентов жёсткости доковых опор типовых конструкций при различных условиях нагружения: 1) сосновый кильблок; 2) дубовый кильблок с сосновой прокладкой; 3) клетка, набранная из брусьев с промежулками; 4) дубовый кильблок, загруженный не по всей площади. Расчёты коэффициентов жёсткости понтона плавучего дока по схемам свободно опертой и плавающей балки без учёта и с учётом деформаций сдвига. Расчёты коэффициентов жёсткости понтона плавучего дока с установленными на нём кильблоками. Анализ влияния принятой расчётной схемы и расчётных модулей упругости на коэффициент жёсткости.

Занятие 2. Предварительный выбор параметров килевой дорожки и определение необходимого количества боковых клеток (2/2 часа)

Выбор параметров килевой дорожки (количества и шага кильблоков) для заданного судна при известной конструкции кильблока. Для случая постановки заданного судна в плавучий док с известными характеристиками рассчитать кренящие моменты от смещения судна, от ветровой нагрузки и от крена дока. Для условий предыдущей задачи рассчитать требуемое количество пар боковых клеток, предложить два варианта их расстановки.

Занятие 3. Расчёт реакций ДОУ по схеме жёсткого штампа и бесконечной (полубесконечной) балки (2/2 часа)

Для известного судна при заданной расстановке доковых опор рассчитать их реакции по схеме жёсткого штампа. Оценка пика реакций на конце

килевой дорожки от свешивающейся оконечности по схеме полубесконечной призматической балки на упругом основании постоянной жёсткости. Определение дополнительной нагрузки на кильблоки от большого сосредоточенного груза в средней части судна по схеме бесконечной призматической балки на упругом основании постоянной жёсткости.

Занятие 4. Расчёт постановки судна в док методом пяти моментов (2/2 часа)

Составление системы уравнений пяти моментов для заданного судна при известных характеристиках опор. Подготовка исходных данных. Решение системы уравнений в Excel, построение эпюр изгибающих моментов и реакций.

Занятие 5. Определение допускаемой нагрузки на конструкцию днища (2/2 часа)

Расчёт допускаемой по условиям прочности и устойчивости днищевого набора реакции кильблока с деревянным и с металлическим верхом для заданной конструкции днищевого перекрытия.

Занятие 6. Расчёт сминающихся прокладок (2/2 часа)

Выбрать конструкцию спускового устройства со сминающимися прокладками для продольного спуска судна при заданной допускаемой нагрузке на днищевое перекрытие.

Занятие 7. Докование судна с большим свесом оконечности (2/2 часа)

Разработать конструкцию ДОУ для заданного судна с большим свесом одной из оконечностей. Оценить величину реакции на конце килевой дорожки.

Занятие 8. Расчёт реакций боковых клеток (2/2 часа)

Для заданного судна, заданных характеристик боковых клеток рассчитать зависимость реакций клеток от смещения судна.

Занятие 9. Расчёт постановки в док судна с дифферентом (2/2 часа)

Для заданного судна и заданных характеристик килевой дорожки считать максимальную реакцию крайнего кормового кильблока без учёта и с учётом податливости, сравнить результаты (сопоставить случаи судов различных размеров).

Заключительное занятие. Подведение итогов.

Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Образовательные технологии

При реализации лекционных и практических занятий в качестве образовательных технологий используются презентации соответствующих разделов курса, а также непосредственно занятия лекционного типа.

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой проблеме, что позволяет закрепить пройденный материал и выработать понимание места исследуемой проблемы, как в рамках данной дисциплины, так и в рамках общих компетенций магистра.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства применительно к отдельным видам проектно-конструкторских и технологических работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Обеспечение прочности при ремонте морской техники» 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;

Самостоятельная работа проводится в рамках подготовки к практическим занятиям. Она включает изучение теоретических разделов курса, а также решение задач, которые разбираются во время аудиторных занятий.

Имеется учебное пособие, охватывающее все разделы курса, предусмотренные программой. При необходимости студенты могут получить электронный вариант учебных материалов в формате презентаций.

Методические указания по решению задач имеются в форме компьютерных презентаций в формате PowerPoint, они также доступны студентам.

В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины «Обеспечение прочности при ремонте морской техники» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачёту.

Если занятия проводятся в дистанционной форме, студенты имеют возможность проведения консультаций в Microsoft Teams по предварительной договорённости с преподавателем.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата и сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| 1 | Перед лекционными занятиями | Подготовка к лекциям, просмотр и доработка конспекта, изучение литературы | 12 ч. | Проверка конспекта, собеседование |
| 2 | Перед практическими занятиями | Изучение литературы по теме предстоящих занятий, решение задач | 42 ч. | Проверка заданного к изучению теоретического материала, решения задач |

| | | | | |
|---|-------------------------|---------------------|----|-------|
| 3 | При подготовке к зачёту | Подготовка к зачёту | 18 | Зачёт |
|---|-------------------------|---------------------|----|-------|

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

Программой не предусмотрено выполнение расчётно-графического задания по дисциплине, но предусмотрено самостоятельное решение комплекса типовых задач, связанных с расчётным обеспечением доковых постановок. Перечень этих задач изложен в разделе «Практические занятия» и здесь не повторяется.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Каждый студент предъявляет преподавателю решённые задачи (по мере их выполнения) в электронной форме, как правило, в виде файлов Excel. Допускается использование других форматов. Преподаватель может потребовать представления задач с необходимыми текстовыми пояснениями в формате Word. Преподаватель информирует студента о результатах проверки и об ошибках, если они имеются. Правильно решённые задачи засчитываются. Обязательным условием для допуска студента к сдаче зачёта является сдача всех предусмотренных задач.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценка выполнения самостоятельной работы в целом формируется из оценок выполнения отдельных задач, которые, в свою очередь, зависят от правильности решения, сроков сдачи, корректности выполнения.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Перечень контрольных вопросов, определяющих уровень подготовки обучающихся к занятиям, а также приобретенных умений, 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 ниже.

| № п/п | Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства – наименование | |
|-------|---|--|---|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел 1. Типы судоподъемных сооружений | ПК-4. Способен к организации и выполнению конструкторских исследований в области создания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием | Знает нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям | ПР-7, УО-1 | ПР-7, УО-1 |
| | | | Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их составных частей | | |
| | | | Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации | | |
| 2 | Раздел 2. Порядок проектирования докового опорного устройства | ПК-6. Способен выполнять и организовывать мероприятия при техническом сопровождении процесса строительства, ремонта и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей | Знает технологические операции, последовательность их выполнения для изготовления разрабатываемой конструкции | ПР-7, УО-1 | ПР-7, УО-1 |
| | | | Умеет организовывать и координировать выполнение плана работ в рамках рабочей группы | | |
| | | | Владеет навыками технического контроля выполнения работ, проработки и распределения вопросов в рамках рабочей группы по проектно-конструкторской документации на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику | | |
| 3 | Раздел 3. Исходные данные для расчётов постановки в док | ПК-4. Способен к организации и выполнению конструкторских исследований в области создания | Знает нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям | ПР-7, УО-1 | ПР-7, УО-1 |
| | | | Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их | | |

| № п/п | Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства – наименование | |
|-------|---|--|---|-----------------------------------|--------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| | | новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием | составных частей | | |
| | | | Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации | | |
| 4 | Раздел 4. Обзор методов расчёта постановки судов в док | ПК-6. Способен выполнять и организовывать мероприятия при техническом сопровождении процесса строительства, ремонта и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей | Знает технологические операции, последовательность их выполнения для изготовления разрабатываемой конструкции | ПР-7, УО-1 | ПР-7, УО-1 |
| | | | Умеет организовывать и координировать выполнение плана работ в рамках рабочей группы | | |
| | | | Владеет навыками технического контроля выполнения работ, проработки и распределения вопросов в рамках рабочей группы по проектно-конструкторской документации на этапах монтажа, наладки, испытаний и сдачи заказчику | | |
| 5 | Раздел 5. Основные практические вопросы докования судов | ПК-4. Способен к организации и выполнению конструкторских исследований в области создания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием | Знает нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям | ПР-7, УО-1 | ПР-7, УО-1 |
| | | | Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов, и их составных частей | | |
| | | | Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации | | |

УО-1 – Собеседование. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

ПР-7 – Конспект. Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Антоненко С.В. Технология судостроения. Ч. 3. Судоподъёмные средства и сооружения. Стапели: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2018. – [92 с.]. – 1 CD.

2. Антоненко С.В. Обеспечение прочности, остойчивости и непотопляемости судов при ремонте: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2008. – 231 с.

3. Антоненко С.В. Расчёт и проектирование доковых опорных устройств: монография. Российская таможенная академия, Владивостокский филиал. – Владивосток: ВФ РТА, 2009. – 134 с.

Дополнительная литература

1. Козляков В.В., Финкель Г.Н., Хархурим И.Я. Проектирование доковых опорных устройств. Л.: Судостроение, 1973.

2. Металлические плавучие доки / Под ред. М.А. Ловягина. Л.: Судостроение, 1964.

3. Вахарловский Г.А. и др. Современные доковые сооружения для крупных и средних судов. Л.: Судостроение, 1968.

4. Грачев А.П. Судоподъёмные сооружения за рубежом. М.: Транспорт, 1966.

5. Справочник по строительной механике корабля. Т. 3 / Под ред. акад. Ю.А. Шиманского. Л.: Судпромгиз, 1960.

6. Архангородский А.Г. и др. Сминающиеся прокладки в судостроении и судоремонте. Л.: Судостроение, 1966.

7. Кучерявенко П.Ф., Иванов Ю.П. Сухие доки. Л.: Судостроение, 1976.

8. Лапинский В.Ф. Расчёт системы док - судно. М.: Транспорт, 1967.
9. РД5.076.011-82. Методические указания. Корпуса кораблей и судов. Методы расчёта прочности. Расчёт на ЭВМ общей и местной прочности кораблей и судов при постановке в сухой и плавучий доки. Л., 1982.
10. Ремонт судов / Н.Т. Андреев и др. Л.: Судостроение, 1972.
11. Судоподъёмные сооружения / В.И. Григорьев и др. Л.: Судостроение, 1978
12. Танхельсон Г.В. и др. Железобетонные плавучие доки. Л.: Судпромгиз, 1960.
13. Правила классификации и постройки морских судов. Часть II Корпус. Российский морской регистр судоходства, СПб., 2020. 298 с.

Кроме того, студентам доступны материалы курса в форматах Word и PowerPoint, которые периодически обновляются.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Excel, PowerPoint, Word).
2. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.
3. Собственные разработки специализированного программного обеспечения и варианты задач.

При изучении дисциплины также используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Обеспечение прочности при ремонте морской техники» осложняется тем обстоятельством, что современные литературные источники на русском языке по данной тематике полностью отсутствуют, если не считать публикации автора программы в разные годы и в различных изданиях, посвящённые тем или иным вопросам; в других российских вузах кораблестроительного профиля данная дисциплина не ведётся. Специальная литература по данной теме была издана в прошлом веке, список наиболее важных работ представлен выше; ни в одной из работ материал программы не охвачен полностью. Значительная часть данного курса базируется на работах, выполненных автором лично или в составе коллектива. Поэтому крайне важно регулярное посещение занятий студентами и систематическое изучение преподаваемого материала.

В зависимости от того, проходят занятия в аудитории или удалённо, характер самостоятельной работы различен, хотя в любом случае студенты имеют доступ к материалам курса в электронном виде (курс лекций в Word и презентации в PowerPoint). При аудиторных занятиях рекомендуется вести конспект лекций, если же занятия проходят удалённо и ведётся их запись, рекомендуется после каждого занятия, пока запись не удалена, просмотреть её и законспектировать места, которые представляются наиболее важными.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя: мультимедийное оборудование, программы и учебно-методические пособия в формате docx, презентации лекционного материала в формате pptx.

В ходе изучения дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

- Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.
- Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

| | | |
|---|---|---|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего |
|---|---|---|

| | | документа |
|---|--|-------------|
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. Е 428. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30)</p> <p>Оборудование:</p> <p>3D сканер Range Vision Pro 5M Комплекс аппаратно-программный Лаборатория корпусного прототипирования судов Комплекс аппаратно-программный Лаборатория корпусного судового проектирования Сканер Artec Eva 3D Scanner ручной Сканер механических напряжений «StressVisionExpert» 3D принтер Makerbot Replicator+ Дополнительные плавающие тела для HM 150.06 HM 150.39 Монитор BENQ 27" GW2760HS VA LED, 1920x1080, 4ms, 300cd/m2, 178/178, D-Sub, DVI, МФУ формата А3 HP LaserJet Enterprise 700 color M775dn Плазменная панель Samsung UE49M5500 Принтер 3D Ultimaker 3 Extended Принтер широкоформатный АО HP DesignJet T930 36 PostScript Состояние устойчивого равновесия плавающих тел HM 150.06 Станция графическая рабочая ART i7-8700K/ DDR4 8Gb 2666MHz/ Теодолит электронный RGK T-02 с лазерным целеуказателем Тепловизор Fluke TiS20 Толщиномер ультразвуковой Krautkramer DM5E (профессиональный комплект ST-B с на Машина универсальная настольная испытательная с блоком визуализации и связи с ПО Доска аудиторная.</p> | ПЕРЕЧЕНЬ ПО |
| 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы | <p>Оборудование:</p> <p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p> | ПЕРЕЧЕНЬ ПО |

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Обеспечение прочности при ремонте морской техники» используются следующие оценочные средства:

Собеседование. УО-1 Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Конспект. ПР-7 Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация по дисциплине «Обеспечение прочности при ремонте морской техники» проводится в форме контрольных мероприятий (проверке решения предложенных задач) 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.

Методические рекомендации по решению задач

Решение задач практической направленности является одной из форм изучения студентами программного материала по предмету. Оно способствует расширению и углублению знаний, понимания специфики предмета.

Каждый студент получает варианты задач, принципы решения которых рассматриваются на практических занятиях, и представляет их решения в сроки, установленные преподавателем. Варианты заданий преподаватель разрабатывает отдельно и выдаёт их студентам группы в виде файла в формате Microsoft Word.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего департаментом (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях заведующий департаментом имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета – устная.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен или зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Политехнического института (Школы), руководителя ОПОП или заведующего департаментом), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не

имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

Рубежный контроль по дисциплине «Обеспечение прочности при ремонте морской техники» проводится в виде устного опроса (зачёт).

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К сдаче зачёта допускаются студенты, не имеющие задолженности по дисциплине (выполнены все работы, предполагаемые учебным планом). Результаты оцениваются по двухбалльной системе (зачтено / не зачтено)

**Критерии выставления оценки студенту на зачёте по дисциплине
«Обеспечение прочности при ремонте морской техники»:**

| Оценка за- чёта (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|---|---|
| «зачтено» | Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, не допускает существенные неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| «не зачтено» | Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Контрольные вопросы к промежуточному контролю по дисциплине

1. Назначение судоподъёмных сооружений.
2. Общее описание сухих доков.
3. Общее описание плавучих доков.
4. Сравнительная оценка сухих и плавучих доков.
5. Общее описание слипов.
6. Общее описание вертикальных судоподъёмников.
7. Принципы выбора типов судоподъёмных сооружений.
8. Опоры для поддержания судов.
9. Общий порядок проектирования докового опорного устройства.
10. Принципы выбора параметров килевой дорожки.
11. Выбор количества и расположения боковых клеток.

12. Погибь килевых линий судов.
13. Особенности механических свойств древесины.
14. Механическая модель древесины и её поведение при приложении и снятии нагрузки.
15. Прочность и жёсткость деревянных подушек.
16. Классификация методов расчёта постановки судов в док.
17. Простейшие методы.
18. Приближённые методы.
19. Балочные методы.
20. Уточнённые методы расчёта.
21. Проблемы выбора метода расчёта.
22. Причины неравномерного распределения реакций доковых опор.
23. Понятие о вероятностном методе расчёта коэффициентов неравномерности.
24. Нормирование параметров ДОУ по вероятностному методу.
25. Особенности расчётов прочности для плавучих доков.
26. Особенности расчётов прочности для слипов и ВСП.
27. Особенности расчётов прочности при продольном спуске судов.
28. Совместная работа кильблоков и клеток.
29. Сминающиеся прокладки.
30. Килевые дорожки переменной жёсткости.
31. Регулирование опорных реакций путём профилирования. Гидравлические опоры.
32. Докование судов со свесами оконечностей.
33. Докование судов с дифферентом.
34. Докование аварийных судов.
35. Температурные напряжения и деформации в корпусе судна.