



1. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г. №*
2. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г. №*
3. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г. №*
4. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г. №*
5. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_г. №*

## **Аннотация дисциплины**

### **«Современные проблемы проектирования морской техники и технологий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, индекс - Б1.В.ДВ.04.01, изучается на 2 курсе и завершается зачетом в 3 семестре. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента 72 часа.

**Язык реализации:** русский

### **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** - формирование компетенций, определяющих: способность к организации и руководству работой команды, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели в сфере проектирования морской техники и технологий; способность к руководству созданием проектов, проектно-конструкторской документации на постройку и модернизацию судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, внедрение новых сквозных технологических процессов.

#### **Задачи:**

- формирование навыков анализа создания и развития производства объектов техники в области судостроения и судоремонта;
- формирование навыков анализа и выбора методов управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта;
- формирование навыков использования современных программных средств для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков;

- формирование навыков принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ПК-2; ПК-4; ПК-6 ПК-8, полученные в результате изучения дисциплин Проектирование конструкций морской техники, Проектирование морской техники, Информационные технологии в жизненном цикле морской техники, Технологические процессы и организация постройки и ремонта морской техники, Прочность морской техники, обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, формирующих и закрепляющих компетенции ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательская	ПК-3. Способен к организации и выполнению исследовательских и опытно-конструкторских работ по исследованиям и испытаниям технологии в области судостроения и судоремонта	ПК-3.2. Методы анализа создания и развития производства объектов техники в области судостроения и судоремонта	Знает методы создания и развития производства объектов морской техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая специализированные пакеты прикладных программ
			Умеет создавать программы для решения различных профессиональных проблем, включая задачи развития производства морской техники и ее подсистем
		ПК-3.3. Анализировать и выбирать методы	Владеет навыками разработки и анализа средств развития производства объектов морской техники
			Знает основные тенденции и направления развития науч-

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта	<p>но-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта</p> <p>Умеет использовать современные методы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами</p> <p>Владеет навыками анализа и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта</p>
		ПК-3.5. Проведение научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судостроения и судоремонта	<p>Знает методы организации и управления коллективом при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>Умеет правильно провести оценку научно-технических предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>Владеет навыками проведения научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>
Проектная	ПК-5. Способность к руководству созданием проектов, проектно-конструкторской документации на постройку и модернизацию судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПК-5.2. Организация информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла.	<p>Знает основы организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла</p> <p>Умеет анализировать и учитывать особенности организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла</p> <p>Владеет навыками организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла</p>
		ПК-5.3. Использовать современные про-	Знает современные программные средства, методы и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		граммные средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков.	<p>этапы прогнозирования, оптимизации и функционирования составных частей судов, определения ожидаемых рисков</p> <p>Умеет анализировать методы прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов и выбирать программные средства применительно к конкретным процессам и элементам</p> <p>Владеет навыками использования программных средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков</p>
		ПК-5.5. Руководство выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов.	<p>Знает методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов</p> <p>Умеет применять методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов</p> <p>Владеет навыками руководства выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов</p>
Производственно-технологическая	ПК-7. Способность к организации выполнения работ по внедрения новых сквозных технологических процессов, оптимальных	ПК-7.1. Основные положения и требования стандартов в области системы управления, распространяющиеся на технологические процессы организации	<p>Знает основные положения и требования стандартов в области системы управления технологическими процессами организации</p> <p>Умеет анализировать и правильно использовать основ-</p>

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	режимов производства, порядка выполнения работ, сборки и ремонта изделий в области судостроения		ные положения и требования стандартов в области системы управления технологическими процессами организации Владеет навыками применения требований стандартов в области системы управления технологическими процессами организации
		ПК-7.3. Организовывать взаимодействие непосредственных исполнителей и смежных подразделений при строительстве, ремонте, модернизации, сервисном и техническом обслуживании кораблей, судов, плавучих сооружений, их составных частей и комплектующих изделий	Знает основы организации взаимодействия непосредственных исполнителей и смежных подразделений судостроительных и судоремонтных предприятий Умеет правильно организовывать процесс взаимодействия непосредственных исполнителей и смежных подразделений Владеет навыками организации взаимодействия исполнителей и смежных подразделений при строительстве и техническом обслуживании судов, их составных частей и комплектующих изделий
		ПК-7.5. Организация выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ и пооперационных маршрутов обработки механизмов, сборки и ремонта судовых изделий.	Знает основы организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий Умеет выделять особенности организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий, их влияние на технологичность производства Владеет навыками организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, опти-

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			мальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

## III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Внешняя задача проектирования. Проблемы и перспективы	3	6	6	-	24	-	УО-1; УО-3
2	Раздел 2. Внутренняя задача проектирования. Проблемы и перспективы	3	6	6	-	24	-	УО-1; УО-3
3	Раздел 3. Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ	3	6	6	-	24	-	УО-3; ПР-9
Итого:		108	18	18	-	72	-	Зачет

Рекомендуемые формы оценочных средств: собеседование (УО-1); доклад, сообщение (УО-3); проект (ПР-9)

## IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекции (18 часов)

**Раздел 1. Внешняя задача проектирования. Проблемы и перспективы (6 час.)**

**Тема 1. Введение. Современные проблемы проектирования морской техники и технологий (2 час.)**

Современные методы проектирования и анализа морской техники (МТ) и технологий. Математические модели МТ, технологических и бизнес-процессов.

Адекватность. Точность. Надежность. Экономичность. Информационные технологии. Проблемы проектирования морской техники и технологий (МТиТ).

## **Тема 2. Системный подход к проектированию морской техники и технологий (2 час.)**

Сложная система. Элемент системы. Структура системы. Модель. Основные аспекты системного подхода. Постановка задачи проектирования судов как многоуровневой сложной системы. Внешняя задача проектирования. Внутренняя задача проектирования. Модель функционирования системы. Модель проектирования МТ (судна и его подсистем).

## **Тема 3. Теоретические проблемы оптимизации структуры систем МТ (пополнения флота) (2 час.)**

Содержательное описание функционирования флота судов и объектов МТ, постановка задачи оптимизации структуры и пополнения флота. Оптимизируемые переменные. Требования к переменным. Ограничения. Объем перевозок. Структура грузопотоков. Объем капитальных вложений. Критерий эффективности. Модель оптимизации пополнения флота. Свойства ограничений и критерия эффективности. Экономико-математический анализ. Теоретические проблемы оптимизации структуры пополнения флота и систем МТ.

## **Раздел 2. Внутренняя задача проектирования. Проблемы и перспективы (6 час.)**

### **Тема 4. Теоретические проблемы оптимизации характеристик и элементов морской техники (2 час.)**

Постановка задачи. Оптимизируемые переменные. Требования, предъявляемые к оптимизируемым переменным. Ограничения. Требования, предъявляемые к ограничениям. Критерий эффективности. Алгоритм оптимизации. Окрестность оптимума. Анализ существующих моделей оптимизации характеристик объектов морской техники (танкеров, универсальных сухогрузных судов рыбопромысловых судов, морских инженерных сооружений).

Теоретические проблемы оптимизации характеристик МТиТ. Учет стохастических и динамических факторов функционирования МТ.

**Тема 5. Обеспечение эксплуатационной надежности при проектировании объектов морской техники, многокритериальность (2 час.)**

Основные положения и определения. Случайные факторы. Постановка задачи. Математическая модель обеспечения эксплуатационной надежности. Вероятность безотказной работы. Вероятность удовлетворения условия работоспособности. Моделирование работоспособности объекта. Обработка результатов моделирования. Гистограмма плотности распределения. Экономическая оценка обеспечения эксплуатационной надежности. Методы решения задачи. Критерии: вероятность безотказной работы.

Многокритериальность. Область Парето.

**Тема 6. Системные принципы и теоретические проблемы проектирования подсистем (2 час.)**

Влияние подсистем на эффективность объектов МТ. Общая постановка задачи. Принципы декомпозиции и координации решений. Аппарат согласования решений. Принципы формирования локальных критериев. Теоретические проблемы проектирования подсистем. Оптимизация формы корпуса, конструкции корпуса, компоновки.

Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ. Программные продукты 3D-моделирования и инженерного анализа. Жизненный цикл изделия. Технология управления жизненным циклом изделия. Задачи, решаемые на этапах жизненного цикла изделия.

**Раздел 3. Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ (6 час.)**

**Тема 7. Проблемы проектирования поверхности корпуса МТ (2 час.)**

Проблемы проектирования поверхности судов различного назначения. Формулировка задачи оптимизации (с системных позиций). Оптимизируемые переменные. Ограничения. Критерий эффективности. Математическая модель

поверхности корпуса судна (3D-модель). Оптимизация формы корпуса: ходкость – технологичность. Оптимизация формы бульба: чистая вода – лед. Взаимодействие корпуса судна и винторулевого комплекса.

#### **Тема 8. Проблемы проектирования конструкций корпуса объектов МТ (2 час.)**

Проблемы проектирования конструкций корпуса судов различного назначения. Формулировка задачи оптимизации (с системных позиций). Оптимизируемые переменные. Ограничения. Критерий эффективности. Математическая модель конструкций корпуса судна (3D-модель). Оптимизация конструкций корпуса: прочность – металлоемкость; прочность – технологичность. Оптимизация формы бульба: чистая вода – лед.

#### **Тема 9. Проблемы проектирования общего расположения (компоновки) объектов МТ (2 час.)**

Проблемы проектирования общего расположения (компоновки) судов различного назначения. Формулировка задачи оптимизации (с системных позиций). Оптимизируемые переменные. Ограничения. Критерий эффективности. Математическая модель судна (3D-модель). Оптимизация общего расположения: удифферентовка; размещение грузов и жидких сред.

### **V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Практические занятия (18 часов)

#### **Раздел 1. Внешняя задача проектирования. Проблемы и перспективы (6 час.)**

##### **Занятия 1, 2. Оптимизации состава и пополнения флота (4 час.)**

Цель. Постановка задачи. Методы решения (линейное программирование). Оптимизируемые переменные. Определение внешней среды (правых частей ограничений). Определение эксплуатационно-экономических показателей (коэффициентов при неизвестных). Выбор критерия эффективности. Математическая модель оптимизации. Формирование критерия эффективности. Формирование ограничений. Определение граничных условий. Выводы.

### **Занятия 3. Внешняя задача. Оптимизации нефтедобывающего (рыбоперерабатывающего) комплекса (2 час.)**

Цель. Постановка задачи. Методы решения (теория массового обслуживания, имитационное моделирование). Оптимизируемые переменные. Определение внешней среды. Определение эксплуатационно-экономических показателей (коэффициентов при неизвестных). Выбор критерия эффективности. Математическая модель оптимизации. Формирование критерия эффективности. Формирование ограничений. Определение граничных условий. Выводы.

### **Раздел 2. Внутренняя задача проектирования. Проблемы и перспективы (6 час.)**

#### **Занятия 4. Методика обоснования характеристик и элементов МТ (2 час.)**

Цель. Постановка задачи. Особенности и проблемы проектирования объектов МТ (транспортные суда ледового плавания, суда снабжения, рыболовные суда и др.). Методы решения (нелинейное программирование). Обоснование вектора оптимизируемых переменных. Обоснование состава ограничений (правых частей ограничений). Определение технико-экономических и эксплуатационно-экономических показателей. Обоснование критерия эффективности (прибыль, срок окупаемости). Математическая модель оптимизации. Математическая модель проектирования МТ. Математическая модель функционирования МТ. Алгоритм решения задачи. Выводы.

#### **Занятия 5,6. Оптимизация характеристик и элементов МТ (на примере рыболовных судов) (4 час.).**

Вероятностные и динамические факторы функционирования. Надежность. Постановка задачи. Вероятность безотказной работы. Обоснование вектора оптимизируемых переменных. Обоснование состава ограничений, определяющих область работоспособности судна. Обоснование критерия эффективности (вероятность безотказной работы). Математическая модель оптимизации. Математическая модель проектирования судна. Математическая (имитацион-

ная) модель функционирования судна. Алгоритм оптимизации. Решение задачи, результаты оптимизации. Выводы

### **Раздел 3. Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ (6 час.)**

#### **Занятия 7. Технология многоуровневой оптимизации (на примере рыболовного судна) (2 час.)**

Иерархическая модель оптимизации характеристик и элементов судна и его подсистем. Структура судна как сложной системы. Концептуальная 3D-модель судна. Структура и требования, предъявляемые к 3D-моделям подсистем. Взаимосвязь с верхним подуровнем проектирования. Структура критерия эффективности (цели).

#### **Занятия 8. Оптимизация поверхности корпуса (2 час.)**

Проблемы автоматизированного проектирования поверхности корпуса судна. Формулировка задачи оптимизации (с системных позиций). Оптимизируемые переменные (внешние условия, размеры, таблица параметров). Ограничения, критерий эффективности (датчики). Требования, предъявляемые к 3D-модели. Оптимизация формы корпуса с позиций: ходкость – технологичность (общая продольная прочность); формы бульба: чистая вода – лед; взаимодействия корпуса судна и винторулевого комплекса. Визуализация и анализ результатов.

#### **Занятия 9. Оптимизация конструкций корпуса (2 час.)**

Проблемы автоматизированного проектирования конструкций корпуса судна. Постановка задачи оптимизации (с системных позиций). Оптимизируемые переменные (шпация, количество продольных балок, толщина обшивки, размеры связей и др.). Ограничения (напряжения, перемещения и др.). Критерий эффективности (металлоёмкость, себестоимость). Требования, предъявляемые к 3D-модели. Оптимизация конструкций корпуса с позиций: прочность – металлоёмкость; прочность – технологичность. Визуализация и анализ результатов.

Заключение.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Внешняя задача проектирования. Проблемы и перспективы	ПК-5.2. Организация информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла.	Знает основы организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла	УО-1; УО-3	-
			Умеет анализировать и учитывать особенности организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
			Владеет навыками организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
		ПК-5.5. Руководство выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов.	Знает методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
			Умеет применять методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
			Владеет навыками руководства выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов		
2	Раздел 2. Внутренняя задача проектирования. Проблемы и перспективы	ПК-3.2. Методы анализа создания и развития производства объектов техники в области судостроения и судоремонта	Знает методы создания и развития производства объектов морской техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая специализированные пакеты прикладных программ	УО-1; УО-3	-
			Умеет создавать программы для решения различных профессиональных проблем, включая задачи развития производства морской техники и ее подсистем		
			Владеет навыками разработки и анализа средств развития производства объектов морской техники		

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
	ПК-3.3. Анализировать и выбирать методы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта		Знает основные тенденции и направления развития научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта				
			Умеет использовать современные методы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами				
			Владеет навыками анализа и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта				
			ПК-3.5. Проведение научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судостроения и судоремонта				Знает методы организации и управления коллективом при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
							Умеет правильно провести оценку научно-технических предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
							Владеет навыками проведения научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	ПК-5.2. Организация информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла.		Знает основы организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла				
			Умеет анализировать и учитывать особенности организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла				
			Владеет навыками организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла				
	ПК-5.3. Использовать современные программные средства для прогнозирования поведения, оптимизации		Знает современные программные средства, методы и этапы прогнозирования, оптимизации и функционирования составных частей судов, определения ожидаемых рисков				

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ции и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков.	Умеет анализировать методы прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов и выбирать программные средства применительно к конкретным процессам и элементам		
			Владеет навыками использования программных средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков		
		ПК-5.5. Руководство выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов.	Знает методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
			Умеет применять методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
		Владеет навыками руководства выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов			
3	Раздел 3. Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ	ПК-5.2. Организация информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла.	Знает основы организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла	УО-3, ПР-9	-
			Умеет анализировать и учитывать особенности организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
			Владеет навыками организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
		ПК-5.3. Использовать современные программные средства для прогнозирования поведения, оптимиза-	Знает современные программные средства, методы и этапы прогнозирования, оптимизации и функционирования составных частей судов, определения ожидаемых рисков		

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ции и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков.	<p>Умеет анализировать методы прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов и выбирать программные средства применительно к конкретным процессам и элементам</p> <p>Владеет навыками использования программных средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков</p>		
		ПК-5.5. Руководство выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов.	<p>Знает методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов</p> <p>Умеет применять методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов</p> <p>Владеет навыками руководства выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов</p>		
		ПК-7.1. Основные положения и требования стандартов в области системы управления, распространяющиеся на технологические процессы организации	<p>Знает основные положения и требования стандартов в области системы управления технологическими процессами организации</p> <p>Умеет анализировать и правильно использовать основные положения и требования стандартов в области системы управления технологическими процессами организации</p> <p>Владеет навыками применения требований стандартов в области системы управления технологическими процессами организации</p>		
		ПК-7.3. Организовывать взаимодействие непосредственных исполнителей и смежных подразделений при строительстве, ремонте, модернизации	<p>Знает основы организации взаимодействия непосредственных исполнителей и смежных подразделений судостроительных и судоремонтных предприятий</p> <p>Умеет правильно организовывать процесс взаимодействия непосред-</p>		

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ции, сервисном и техническом обслуживании кораблей, судов, плавучих сооружений, их составных частей и комплектующих изделий	<p>ственных исполнителей и смежных подразделений</p> <p>Владеет навыками организации взаимодействия исполнителей и смежных подразделений при строительстве и техническом обслуживании судов, их составных частей и комплектующих изделий</p>		
		ПК-7.5. Организация выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ и пооперационных маршрутов обработки механизмов, сборки и ремонта судовых изделий.	<p>Знает основы организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий</p> <p>Умеет выделять особенности организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий, их влияние на технологичность производства</p> <p>Владеет навыками организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий</p>		
	Зачет	ПК-3; ПК-5; ПК-7		-	ПР-9

\*Рекомендуемые формы оценочных средств: 1) собеседование (УО-1); доклад, сообщение (УО-3); проект (ПР-9)

## VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятель-

ности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с литературой и интернет-ресурсами;
- ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- подготовка к зачету;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

## **VIII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Бабина О.И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии [Электронный ресурс]: монография / О.И. Бабина, Л.И. Мошкович. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 152 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506049>

2. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебник для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. – М.: Академия, 2013. – 319 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:729095&theme=FEFU>

3. Алямовский А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. Издательство "ДМК Пресс" ISBN 978-5-94074-582-2

2010. Издание 2-ое, исправленное и дополненное. - 784 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1318?category=1560>

4. Гайкович А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т. 2. Анализ и синтез системы «Корабль». – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ. 2014. – 872 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2363552/>

5. Бугаев В.Г., Дам Ван Тунг. Информационные технологии в жизненном цикле морской техники. Проектирование и инженерный анализ: учебное пособие для вузов / Политехнический институт ДВФУ. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2022. – 1 CD. [128 с.]. Режим доступа: <https://library.dvfu.ru/elib/document/3177204/>

#### **Дополнительная литература:**

1. Новиков В.В., Турмов Г.П., Китаев М.В. Основы технической эксплуатации морских судов: учебное пособие для вузов. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2015. – 159 с. Режим доступа:

[http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term\\_1=Новиков+В.В.,+Турмов+Г.П.,+Китаев+М.В.+Основы&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=Новиков+В.В.,+Турмов+Г.П.,+Китаев+М.В.+Основы&theme=FEFU)

2. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation. Издательство "ДМК Пресс". ISBN 978-5-94074-586-0, 2010. – 464 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1319?category=1560>

3. Гайкович А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т. 1. Описание системы «Корабль». – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ. 2014. – 819 с. Режим доступа: <http://www.morkniga.ru/p827546.html>, <http://os.x-pdf.ru/20raznoe/274663-1-tom-opisanie-sistemi-korabl-morinteh-sankt-peterburg-udk-62950.php>

4. Китаев М.В., Суров О.Э. Численные методы анализа объектов морской техники в примерах и задачах. Базовые операции и вычисления. Учебное пособие для студентов кораблестроительных специальностей, обучающихся по направлениям подготовки: 26.04.02, 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и 26.06.01

«Проектирование и конструкция судов» – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2019. – 202 с. ISBN 978-5-7444-4579-9.

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства. – СПб.: РМРС, 2011. Т.1. Ссылка: <http://www.rs-class.org/upload/iblock/c88/2-020101-077%28T1%29.pdf>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. <http://www.sapr.ru/> - САПР и графика.
2. <http://www.cadmaster.ru/> - CADMaster.
3. <http://www.cadcamcae.lv/> - CAD/CAM/CAE Observer.
4. <http://plmpedia.ru/> - Электронная энциклопедия PLM.
5. <http://isicad.ru/ru/> - журнал о САПР, PLM и ERP.
6. <http://drt.msk.ru/o-tsentre/file-archive/viewcategory/4-gosty-otraslevye-standarty-rd.html?limitstart=0> - техническая библиотека: судостроение и судоремонт: ГОСТы, Отраслевые стандарты, РД (всего 168 наименований).
7. Каталог электронных ресурсов размещен на сайте ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee?discipline oo=16&class=&learning\\_character=&accessibility\\_restriction=](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=)
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий» является зачет и экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

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

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

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
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. Е 428.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30)</p> <p><b>Оборудование:</b></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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Academic Campus 500</li> <li>2.Inventor Professional 2020</li> <li>3.AutoCAD 2020</li> <li>4.CorelDraw</li> <li>5.Academic Mathcad License 14.0</li> <li>6.MathCad Education University Edition</li> <li>7.Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>8.Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>9.SolidWorks Campus 500</li> </ol>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017.</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p><b>Оборудование:</b></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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Academic Campus 500</li> <li>2.Inventor Professional 2020</li> <li>3.AutoCAD 2020</li> <li>4.CorelDraw</li> <li>5.Academic Mathcad License 14.0</li> <li>6.MathCad Education University Edition</li> <li>7.Компас 3D Система прочностного анализа v16</li> <li>8.Компас 3D модуль ЧПУ. Токарная обработка v16</li> <li>9.SolidWorks Campus 500</li> </ol>



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине

**«Современные проблемы проектирования морской техники и технологий»**

**Владивосток**  
**2023**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий».

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Внешняя задача проектирования. Проблемы и перспективы	ПК-5.2. Организация информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла.	Знает основы организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла	УО-1; УО-3	-
			Умеет анализировать и учитывать особенности организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
			Владеет навыками организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
		ПК-5.5. Руководство выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов.	Знает методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
			Умеет применять методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
			Владеет навыками руководства выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов		
2	Раздел 2. Внутренняя задача проектирования. Проблемы и перспективы	ПК-3.2. Методы анализа создания и развития производства объектов техники в области судостроения и судоремонта	Знает методы создания и развития производства объектов морской техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая специализированные пакеты прикладных программ	УО-1; УО-3	-
			Умеет создавать программы для решения различных профессиональных проблем, включая задачи развития производства морской техники и ее подсистем		

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			Владеет навыками разработки и анализа средств развития производства объектов морской техники		
		ПК-3.3. Анализировать и выбирать методы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта	Знает основные тенденции и направления развития научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта		
			Умеет использовать современные методы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами		
			Владеет навыками анализа и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта		
		ПК-3.5. Проведение научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судостроения и судоремонта	Знает методы организации и управления коллективом при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		
			Умеет правильно провести оценку научно-технических предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		
			Владеет навыками проведения научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		
		ПК-5.2. Организация информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла.	Знает основы организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
			Умеет анализировать и учитывать особенности организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		
			Владеет навыками организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла		

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ПК-5.3. Использовать современные программные средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков.	Знает современные программные средства, методы и этапы прогнозирования, оптимизации и функционирования составных частей судов, определения ожидаемых рисков		
			Умеет анализировать методы прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов и выбирать программные средства применительно к конкретным процессам и элементам		
			Владеет навыками использования программных средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков		
		ПК-5.5. Руководство выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов.	Знает методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
			Умеет применять методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов		
			Владеет навыками руководства выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов		
3	Раздел 3. Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ	ПК-5.2. Организация информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла.	Знает основы организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла	УО-3, ПР-9	-
Умеет анализировать и учитывать особенности организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла					
Владеет навыками организации информационной поддержки изделия на всех этапах жизненного цикла					

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		ПК-5.3. Использовать современные программные средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков.	<p>Знает современные программные средства, методы и этапы прогнозирования, оптимизации и функционирования составных частей судов, определения ожидаемых рисков</p> <p>Умеет анализировать методы прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов и выбирать программные средства применительно к конкретным процессам и элементам</p> <p>Владеет навыками использования программных средства для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования составных частей судов с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков</p>		
		ПК-5.5. Руководство выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов.	<p>Знает методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов</p> <p>Умеет применять методы технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, методы руководства и контроля выполнения расчетов</p> <p>Владеет навыками руководства выполнением расчетов в составе технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов, контроль выполнения расчетов</p>		
		ПК-7.1. Основные положения и требования стандартов в области системы управления, распространяющиеся на технологические процессы организации	<p>Знает основные положения и требования стандартов в области системы управления технологическими процессами организации</p> <p>Умеет анализировать и правильно использовать основные положения и требования стандартов в области системы управления технологическими процессами организации</p> <p>Владеет навыками применения требований стандартов в области системы управления технологическими</p>		

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
			процессами организации		
		ПК-7.3. Организовывать взаимодействие непосредственных исполнителей и смежных подразделений при строительстве, ремонте, модернизации, сервисном и техническом обслуживании кораблей, судов, плавучих сооружений, их составных частей и комплектующих изделий	Знает основы организации взаимодействия непосредственных исполнителей и смежных подразделений судостроительных и судоремонтных предприятий Умеет правильно организовывать процесс взаимодействия непосредственных исполнителей и смежных подразделений Владеет навыками организации взаимодействия исполнителей и смежных подразделений при строительстве и техническом обслуживании судов, их составных частей и комплектующих изделий		
		ПК-7.5. Организация выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ и операционных маршрутов обработки механизмов, сборки и ремонта судовых изделий.	Знает основы организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий Умеет выделять особенности организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий, их влияние на технологичность производства Владеет навыками организации выполнения работ по изменению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, сборки и ремонта судовых изделий		
	Зачет	ПК-3; ПК-5; ПК-7		-	ПР-9

\*Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1); доклад, сообщение (УО-3)
- 2) проект (ПР-9)

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий».

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование (УО-1), доклад, сообщение (УО-3), проект (ПР-9)) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется

ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы для собеседования (ОУ-1):**

##### **Раздел 1. Внешняя задача проектирования. Проблемы и перспективы**

1. Современные проблемы проектирования морской техники и технологий

2. Математическая модель проектирования морской техники

3. Требования, предъявляемые к математической модели

4. Сложная система.

5. Внешняя задача проектирования.

##### **Раздел 2. Внутренняя задача проектирования. Проблемы и перспективы**

6. Внутренняя задача проектирования.

7. Верхний подуровень. Оптимизация характеристик и элементов судна.

8. Вектор оптимизируемых характеристик и элементов судна

9. Ограничения в задаче оптимизации характеристик и элементов судна

**Раздел 3. Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ**

10. Оптимизация подсистем. Поверхность корпуса судна

11. Проблемы (актуальные вопросы) проектирования поверхности корпуса судна

12. Оптимизация подсистем. Конструкции корпуса судна

13. Проблемы (актуальные вопросы) проектирования конструкций корпуса

14. Оптимизация подсистем. Общее расположение (компоновка) объектов МТ

#### **2. Темы докладов, сообщений (УО-3)**

## **Проблемы и современные методы проектирования формы корпуса**

### **судов:**

- ледового плавания;
- ледового плавания с бульбом (на чистой воде и во льдах);
- с позиций ходкости и общей продольной прочности;
- с позиций ходкости и технологичности;
- с позиций ходкости и взаимодействия корпуса и винто-рулевого комплекса.

## **Проблемы и современные методы проектирования конструкций**

### **корпуса судов:**

- ледового плавания;
- с позиций прочности и технологичности (металлоемкости);
- с учетом коррозионного износа;
- и ледовой защиты винто-рулевого комплекса СЛП;
- и оценки их технического состояния.

### **3. Темы групповых и/или индивидуальных проектов (ПР-9)**

- Оптимизация конструкций корпуса судна с учетом материалоемкости и технологичности;
- Использование моделей линейного и нелинейного программирования в задаче проектирования судов;
- Исследование износов и анализ технического состояния судов;
- Методические основы формирования корпуса челночного арктического танкера в сухом доке;
- Особенности эксплуатации и методические основы проектирования наволочных судов ледового класса;
- Основы проектирование стального ледостойкого основания платформы;
- Методика обоснования проектных характеристик контейнеровозов;
- Методические основы проектирования рыболовных судов.

## Примерный перечень оценочных средств (ОС)

№	Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Устный опрос</b>				
1	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.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
<b>Письменные работы</b>				
3	ПР-9	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умение обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных проектов

### 4. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

1. Перечислите современные проблемы проектирования морской техники и технологий
2. Что Вы понимаете под оптимизацией судов?
3. Перечислите основные разделы математического программирования
4. Сложная система. Что вы понимаете под системным подходом к проектированию судов?
5. Внешняя задача. Оптимизация состава и пополнения флота
6. Сформулируйте задачу оптимизации в терминах линейного программирования?

7. Сформулируйте задачу оптимизации состава и пополнения флота в терминах математического программирования?
8. Сформулируйте задачу оптимизации характеристик и элементов судна в терминах нелинейного программирования?
9. Сформулируйте требования к вектору оптимизируемых характеристик?
10. Ограничения в задачах математического программирования, их функции?
11. Приведите примеры формирования основных ограничений?
12. Что вы понимаете под математической моделью проектирования судна?
13. Алгоритм оптимизации. В чем основная его идея?
14. Что вы понимаете под технологией многоуровневой оптимизации?
15. Учет стохастических и динамических факторов при оптимизации морской техники
16. Оптимизация формы корпуса
17. Оптимизация конструкций корпуса
18. Оптимизация конструкций корпуса с позиций прочности и технологичности (металлоемкости, себестоимости)
19. Оптимизация конструкций корпуса с учетом коррозионного износа
20. Совершенствование методов оценки технического состояния корпусов
21. Взаимодействие корпуса судна и винто-рулевого комплекса



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического ин-  
ститута (Школы)  
В.А. Селезнев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**КЛЮЧИ**  
**правильных ответов, включая критерии оценки,**  
**к ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**  
**«Современные проблемы проектирования морской техники и технологий»**

**Владивосток**  
**2023**

## **1. Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.1. Вопросы для собеседования**

#### **Раздел 1. Внешняя задача проектирования. Проблемы и перспективы**

##### **1.Современные проблемы проектирования морской техники и технологий**

###### **Ответ:**

- основой проектирования сложных систем является системный подход, предполагающий декомпозиционные принципы построения моделей определения их структуры;

- стохастические и динамические факторы функционирования (стохастические и динамические процессы, протекающие в системах, учитываются с помощью имитационного моделирования);

- многокритериальный характер оценки эффективности (нахождение компромиссных решений осуществляется с помощью методов многокритериальной оптимизации);

- автоматизированное проектирование и сопровождение МТиТ в течение жизненного цикла;

- локальные проблемы проектирования подсистем МТ и технологии их изготовления (поверхности корпуса судна, конструкций корпуса, винторулевого комплекса, общего расположения и др.).

## **2.Математическая модель проектирования морской техники**

###### **Ответ:**

Основным способом исследования проектируемого объекта или системы является математическое моделирование.

Математическое моделирование - это метод исследования объекта или процесса с помощью математических моделей.

Математическая модель — это математическое описание объекта или системы.

Математическая модель объекта представляет собой совокупность аналитических, логических и эвристических зависимостей, описывающих качества объекта и его экономические показатели.

### **3. Требования, предъявляемые к математической модели**

#### **Ответ:**

- адекватность. Под адекватностью математической модели понимается достаточное ее соответствие исследуемому объекту;
- точность – расстояние между истинным и найденным значениями параметра;
- надежность – вероятность определения истинного значения параметра;
- экономичность – минимальные затраты времени и памяти.

### **4. Сложная система.**

#### **Ответ:**

Под сложной системой понимается совокупность элементов, объединенных множеством функциональных связей и направленных на достижение поставленной цели.

Отличительные признаки сложной системы:

- Сложная иерархическая структура, когда каждая система состоит из множества взаимосвязанных и взаимодействующих между собой подсистем и элементов;
- Целенаправленность и управляемость, т.е. наличие у всей системы общей цели и общего назначения;
- Наличие взаимного влияния внешней среды и системы и функционирование в условиях воздействия случайных факторов;
- Динамический характер деятельности и развития;
- Возможность разделения сложной системы на подсистемы;
- Наличие количественных характеристик, определяющих качество функционирования.

Под элементом системы понимается первичный объект, который на данном уровне выполняет определенные функции и не подлежит дальнейшему разбиению.

### **5. Внешняя задача проектирования.**

#### **Ответ:**

Необходимо найти такой состав и пополнение флота (количество судов каждого типа), при котором критерий эффективности достигает экстремального значения и выполняются ограничения (объем перевозок, структура грузопотоков, объем капитальных вложений), определяющие условия эксплуатации.

## **Раздел 2. Внутренняя задача проектирования. Проблемы и перспективы**

### **6. Внутренняя задача проектирования.**

#### **Ответ:**

Внутренняя задача посвящена обоснования основных характеристик и элементов судна и его подсистем (поверхности, конструкций корпуса, энергетической установки, устройств и т.п.), и проектированию судна соответствующего техническому заданию.

Во внутренней задаче обычно выделяют два подуровня (верхний и нижний):

- на верхнем подуровне решаются задачи оптимизации характеристик и элементов судна, обеспечивающих ему высокую экономическую эффективность и хорошие мореходные качества;
- на нижнем подуровне – задачи оптимизации элементов и проектирование отдельных подсистем.

### **7. Верхний подуровень. Оптимизация характеристик и элементов судна.**

**Ответ:**

Задачу оптимизации характеристик и элементов судна можно сформулировать следующим образом. Необходимо найти такой вектор  $X$  оптимизируемых переменных (длину, ширину, осадку и др.), при котором критерий эффективности (прибыль, срок окупаемости) достигает экстремального значения и выполняются ограничения (требования к устойчивости, вместимости и др.).

**8. Вектор оптимизируемых характеристик и элементов судна**

**Ответ:**

К компонентам вектора  $X$  оптимизируемых характеристик и элементов судна предъявляются следующие требования:

- функция цели должна быть чувствительной по отношению к неизвестным;
- функция цели и ограничения должны быть выражены через неизвестные;
- число компонентов должно быть минимально достаточным для адекватного решения задачи;
- компоненты вектора должны быть независимыми.

В состав вектора  $X$  оптимизируемых характеристик могут входить:

- $x_1=L$  - длина по КВЛ;                       $x_2=B$  - ширина по КВЛ;  
 $x_3=T$  - осадка по КВЛ;                       $x_4=H$  - высота борта;  
 $x_5=\delta$  - коэффициент полноты;  $x_6=x_f$  - абсцисса центра величины;  
 $x_7=N$  - мощность ЭУ;                       $x_8=P_6$  - количество балласта и др.

**9. Ограничения в задаче оптимизации характеристик и элементов судна**

**Ответ:**

Для построения системы ограничений вида используются формулы и методы проектирования судов, теории корабля, строительной механики корабля.

Основные ограничения:

- Грузоподъемность судна должна быть не менее требуемой,
- Грузовместимость судна должна быть не менее требуемой,
- Удельная грузовместимость должна быть не менее требуемой,
- Скорость судна должна быть не менее требуемой,
- Остойчивость судна должна быть достаточной.

### **Раздел 3. Информационные технологии и автоматизированные системы в проектировании МТиТ**

#### **10. Оптимизация подсистем. Поверхность корпуса судна**

**Ответ:**

Формулировка задачи:

Необходимо определить такой вектор  $X_k$ , определяющий форму корпуса, при котором критерий эффективности достигает экстремального значения (минимум сопротивления воды движению судна) и выполняются ограничения, определяющие область допустимых решений.

Известными величинами являются характеристики и элементы судна  $X_k^*$ , полученные на верхнем подуровне проектирования.

В качестве оптимизируемых переменных могут быть приняты:

- длина цилиндрической вставки;
- угол входа и схода КВЛ;
- угол наклона форштевня в районе КВЛ;
- угол наклона КВЛ к ДП в районе 2-3 теоретического шпангоутов;
- угол наклона 2-3 теоретического шпангоутов к ДП и др.

## 11. Проблемы проектирования поверхности корпуса судна:

Ответ:

- Создание гибкой и точной 3D-модели поверхности корпуса судна;
- Обоснование формы корпуса судна ледового плавания;
- Обоснование формы бульба судна ледового плавания (как на чистой воде, так и во льдах);
- Обоснование формы корпуса с позиций ходкости и общей продольной прочности;
- Обоснование формы корпуса с позиций ходкости и технологичности;
- Обоснование формы корпуса и элементов ВРК (взаимодействие корпуса и ВРК);
- Создание гибкой и точной 3D-модели поверхности корпуса судна;
- Влияние цилиндрической вставки на сопротивление.

## 12. Оптимизация подсистем. Конструкции корпуса судна

Ответ:

### Формулировка задачи:

Необходимо определить такой вектор  $X_k$ , определяющий топологию корпуса (систему набора, шпацию, размеры связей и др.), при котором критерий эффективности достигает экстремального значения и выполняются ограничения, определяющие область допустимых решений (требования норм и правил к прочности, размерам связей и пр.).

Известными величинами являются элементы судна, архитектурно-конструктивный тип, элементы общего расположения (количество и расположение переборок, продольных и поперечных связей и др.)  $X_k^*$ , полученные на верхнем подуровне.

В качестве оптимизируемых переменных  $X_k$  могут быть приняты:

- шпация продольного набора палубы и днища (вертикального набора поперечных переборок);

- расстояние между ребрами жесткости по бортам и продольным переборкам (горизонтального набора поперечных переборок);
- отстояние продольных переборок от бортов;
- отстояние первого бортового стрингера от основной плоскости;
- расстояние между первым и вторым стрингерами и т.д.;
- шпация поперечного набора палубы и днища;
- количество рамных шпангоутов и т.д.

### **13. Проблемы проектирования конструкций корпуса**

**Ответ:**

- Создание гибкой и точной 3D-модели конструкций корпуса судна;
- Оптимизация конструкций корпуса судов ледового плавания;
- Оптимизация конструкций корпуса с позиций прочности и технологичности (металлоемкости);
- Оптимизация конструкций корпуса с учетом коррозионного износа;
- Обеспечение ледовой защиты винто-рулевого комплекса СЛП;
- Совершенствование методов оценки технического состояния корпусов МТ.

### **14. Оптимизация подсистем. Общее расположение объектов МТ**

**Ответ:**

**Постановка задачи.** Необходимо найти такой вектор параметров  $X_k$ , определяющий компоновку судна (количество и расположение продольных и поперечных переборок, высоту двойного дна и др.), расположение энергетической установки и оборудования, размещение грузов и запасов, при которых критерий эффективности (дифферент) достигает заданного искомого значения и выполняются требования, предъявляемые к водоизмещению, вместимости, посадке и остойчивости судна, определяющие область допустимых решений.

Таблица – Критерии оценки вопросов для собеседования  
(коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
<i>Повышенный</i>	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно- правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
<i>Базовый</i>	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
<i>Пороговый</i>	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
<i>Уровень не достигнут</i>	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 1.2. Требования по раскрытию темы творческого задания, группового задания.

Пояснительная записка, объемом 12–15 листов включает:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- основную часть;

– ВЫВОДЫ;

– СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

Графический материал состоит из 2–3 листов формата А4.

Задания отличаются между собой назначением и размерами судов.

Основная часть должна содержать:

- актуальность темы исследования;
- степень проработанности темы исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- предлагаемые (предполагаемые) методы исследования;
- изложение методов и подходов к решению поставленной задачи.

Таблица – Критерии оценки творческого задания, группового задания

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
<i>Повышенный</i>	Студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно- правового характера. Продемонстрированы знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет	100 – 86
<i>Базовый</i>	Работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет	85 – 76
<i>Пороговый</i>	Проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы	75 – 61
<i>Уровень не достигнут</i>	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы	60 – 0

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

### **«Современные проблемы проектирования морской техники и технологий»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Зачет принимается ведущим преподавателем.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации, включая защиту курсового проекта.

Выставление оценки студенту по дисциплине «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий» происходит по результатам успешного выполнения контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса. Студенту даётся не более 20 минут на подготовку ответа, если это требуется. Преподаватель оценивает ответы студента по глубине, содержательности и научной ценности. Ответы студента должны быть лаконичными, последовательными и в полном объеме раскрывать поставленную тему. Студент должен выразить своё мнение по поставленной проблеме, аргументировать его, опираясь на изученные материалы по дисциплине.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Современные проблемы проектирования морской техники и технологий».

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	<i>Повышенный</i>	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	<i>Базовый</i>	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	<i>Пороговый</i>	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	<i>Уровень не достигнут</i>	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.