



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

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Бугаев В.Г.

(подпись)

« 20 » июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
кораблестроения и океанотехники

Китаев М.В.

(подпись)

« 20 » июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники»**

**Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры**  
**Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»**  
**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1, 2  
лекции 18 час.  
практические занятия 54 час.  
лабораторные работы - 0 час.  
в том числе с использованием МАО лек.12 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.  
в том числе с использованием МАО 12 час.  
самостоятельная работа 45 час.  
подготовка к экзамену 27 час.  
зачет 1 семестр  
экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, протокол от 31.03.2016 № 03-16, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

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

Заведующий кафедрой: Китаев М.В.

Составитель: к.т.н., доц. Китаев М.В.

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

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

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

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

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

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники»**

Рабочая программа дисциплины «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» разработана для магистров второго года обучения для направления: 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», программа «Кораблестроение и океанотехника».

Дисциплина относится к дисциплинам профессионального цикла ДВ – Дисциплины по выбору – Б1.В.ДВ.05.01 общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 час. Согласно учебному плану дисциплина читается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Учебным планом предусмотрены следующие аудиторные часы:

- в первом семестре: лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студентов (36 часов);

- во втором семестре: 36 час. практические занятия и 9 часов самостоятельная работа студентов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой математических моделей процессов проектирования и функционирования судов и других объектов морской техники.

В процессе изучения курса рассматриваются теоретические и практические аспекты разработки математических моделей сложных технических систем.

### **Цель и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** – изучение основ моделирования процессов создания и эксплуатации объектов морской техники с использованием методов математического программирования.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение методов математического программирования и основ моделирования;
- приобретение практических составляющих математических моделей сложных технических систем и процессов;
- развитие способности самостоятельно принимать решения.

В качестве инструментария при освоении настоящей дисциплины рекомендуется использовать современные системы компьютерной математики, например: MathCad, Matlab, Maple.

Построение лекционного курса основано на изучение базовых принципов построения математических моделей сложных технических

систем и процессов, что является необходимым при решении проектных и научно-исследовательских задач.

Отдельное внимание при изучении дисциплины уделяется приобретению и закреплению практических навыков создания математических моделей и решения практических инженерных задач с использованием аппарата математического программирования, что позволит обучающимся самостоятельно и на высоком научно-техническом уровне решать исследовательские и проектные задачи, связанные проектированием и конструированием судов и других объектов морской техники.

Дисциплина «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» является логическим продолжением таких дисциплин как: «Информационные технологии», «Численные методы», «Проектирование морской техники», «Объекты морской техники» и др.

Технические средства обеспечения освоения дисциплины: мультимедийная аудитория с интерактивной докой, проектором и персональными компьютерами для обеспечения работы студентов.

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

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-4);
- готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ (ОПК-3);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются элементы следующих компетенций:

- способностью создавать различные типы морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);
- способностью проектировать, конструировать и эксплуатировать линии и участки судостроительного, машиностроительного, приборостроительного и судоремонтного производства с использованием соответствующего программного обеспечения (ПК-6);
- способностью выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ (ПК-21);

- готовностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ПК-24);
- способностью разрабатывать модели оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники - корпусных конструкций, энергетического оборудования, судовых систем, устройств и автоматики (ПК-27).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способностью создавать различные типы морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);	Знает	основные методы научно-исследовательской деятельности, основы информационно-коммуникационных технологий.
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего последние достижения науки в области информационных технологий и с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	навыками использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.
Способностью проектировать, конструировать и эксплуатировать линии и участки судостроительного, машиностроительного, приборостроительного и судоремонтного производства с использованием соответствующего программного обеспечения (ПК-6);	Знает	Основные методы моделирования проектирования, конструирования и эксплуатации морской техники
	Умеет	Использовать соответствующее программное обеспечение
	Владеет	Навыками практического использования в профессиональной деятельности автоматизированных систем принятия решений, управления технологическими процессами и предприятием.
Способностью выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ (ПК-21);	Знает	Основные направления научно-исследовательских разработок в области создания морской техники
	Умеет	Разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования
	Владеет	Методами и инструментами математического моделирования объектов морской техники
Готовностью представлять	Знает	Способы представления результатов

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждениях (ПК-24);	Умеет	Представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждениях
	Владеет	Практическими навыками представления результатов исследования
Способностью разрабатывать модели оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники - корпусных конструкций, энергетического оборудования, судовых систем, устройств и автоматики (ПК-27).	Знает	Основные методы и модели оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники - корпусных конструкций, энергетического оборудования, судовых систем, устройств и автоматики
	Умеет	Разрабатывать модели оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники
	Владеет	Практическими навыками создания моделей оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники

Для формирования вышеуказанных компетенций дисциплины применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекции в формате MS Power Point, обучающие видеуроки, раздаточный материал в виде заданий для самостоятельного выполнения.

При проведении лекционных и практических занятий используется современное мультимедийное оборудование и лицензионные программные продукты, реализующие современные технологии моделирования. Практические занятия проводятся в режиме реального времени посредством реализации технологии параллельной работы преподавателя и студентов. Дальнейшее освоение программных продуктов и приобретение практических навыков моделирования осуществляется на основе индивидуальных заданий.

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

## **Лекции 18 час.**

### **Тема 1. Введение (1 час.)**

Цель и задачи дисциплины. Виды и назначение морской техники. Проектирование, базовые понятия, термины и определения. Характеристики и элементы судов и объектов морской техники (МТ). Жизненный цикл объектов МТ. Оптимизация, оптимум оптимальность. Оптимизация и производство.

### **Тема 2. Моделирование (1 час.).**

Модели и моделирование. Классификация моделей. Виды моделирования, средства и способы моделирования в судостроении и судоремонте.

### **Тема 3. Общая модель проектирования судна (1 час.).**

Целевая функция, ограничения и требования к переменным. Структура моделей. Величины, входящие в модель. Учет мореходных качеств. Нормативные документы. Средства автоматизации инженерных расчетов.

### **Тема 4. Системные модели проектирования судов и МТ (1 час.).**

Системный подход к проектированию. Внешняя и внутренняя задачи проектирования. Математические модели верхнего и нижнего уровней.

### **Тема 5. ТЭО (2 час.).**

Назначение ТЭО. Основные положения теории эффективности капиталовложений. Состав и структура ТЭО.

### **Тема 6. Модель проектирования транспортного судна (2 час.).**

Целевая функция, ограничения и требования к переменным. Структура модели. Величины, входящие в модель. Алгоритм выполнения проектировочных расчетов.

### **Тема 7. Модель проектирования промыслового судна (2 час.).**

Целевая функция, ограничения и требования к переменным. Структура модели. Величины, входящие в модель. Алгоритм выполнения проектировочных расчетов. Влияние района промысла и способа ловли на АХТ судна и структуру модели.

### **Тема 8. Модель проектирования пассажирского судна (2 час.).**

Целевая функция, ограничения и требования к переменным. Структура модели. Величины, входящие в модель. Алгоритм выполнения проектировочных расчетов. Анализ маршрутов и себестоимости перевозок.

### **Тема 9. Анализ эффективности проектных решений (2 час.).**

Анализ эффективности проектных решений в судостроении. Отечественные и зарубежные критерии оценки экономической эффективности судов и МТ. Статические и динамические подходы к проектированию. Риски.

#### **Тема 10. Основы линейного программирования (4 часа)**

Классификация задач линейного программирования, области использования, средства и методы решения. Производственные и транспортные задачи. Линейные раскрой, многокритериальные задачи принятия решений. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.

**Итого 18 час.**

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

### **Практические занятия 18 час (1 семестр).**

#### **Практическое занятие № 1 (2 часа).**

Расчет элементов рейса и количества судов на линии

#### **Практическое занятие № 2 (2 часа).**

Расчет водоизмещения и проектных характеристик и элементов судов претендентов.

#### **Практическое занятие № 3 (2 часа).**

Методы расчета строительной и среднесерийной стоимости судов.

#### **Практическое занятие № 4 (2 часа).**

Расчет эксплуатационных затрат судов и объектов МТ. Расчет показателей функционирования судна. Расчет критериев эффективности, анализ альтернативных вариантов и выбор оптимального.

#### **Практическое занятие № 5 (2 часа).**

Вариантный метод расчета элементов судна. Автоматизация расчетов ходкости. Автоматизация расчетов ходкости. Определение характеристик ДРК. Расчет сопротивления воды движению судов с использованием метода Холтроппа и ОСТ.

#### **Практическое занятие № 6 (2 часа).**

Параметрическое проектирование. Автоматизация создания судовой поверхности. Формирование таблицы параметров для создания геометрической модели.

#### **Практическое занятие № 7 (2 часа).**

Параметрический анализ в проектировании судов и объектов морской техники. Элементы САЕ анализа в проектировании и отработке формы и обводов судна.

#### **Практическое занятие № 8 (2 часа).**



Имитационные модели функционирования судов и объектов МТ на примере модели судна, предназначенного для перевозки навалочных грузов.

**Итого 18 час.**

**Практические занятия 36 час. (2 семестр).**

**Практическое занятие № 1 (4 час.).**

Транспортные задачи. Типы задач, средства и методы решения. Открытая и закрытая модели.

**Практическое занятие № 2 (4 час.).**

Транспортные задачи. Проверка на оптимальность (метод потенциалов).

**Практическое занятие № 3 (2 час.).**

Производственные задачи ЛП. Графический метод решения задач ЛП.

**Практическое занятие № 4 (4 час.).**

Анализ оптимального плана. Структура и последовательность выполнения ЭМА. Двойственные задачи.

**Практическое занятие № 5 (2 час.).**

Решение задач линейного программирования на ЭВМ.

**Практическое занятие № 6 (2 час.).**

Использование аппарата ЛП для моделирования процессов создания и эксплуатации объектов МТ. Оптимизация состава и структуры флота.

**Практическое занятие № 7 (4 час.).**

Нелинейное программирование. Виды задач применительно к проектированию МТ. Структура задачи оптимизации судна.

**Практическое занятие № 8 (2 час.).**

Методы поиска безусловного экстремума. Методы поиска условного экстремума. Поиск достижимой скорости хода судна и выбор мощности ЭУ.

**Практическое занятие № 9 (4 час.).**

Многокритериальные задачи. Векторная оптимизация. Оптимальность по Парето.

**Практическое занятие № 10 (2 час.).**

Обоснование типа и характеристик бурового судна с использованием методов математического программирования.

**Практическое занятие № 11 (2 час.).**

Технологические задачи раскроя материала.

**Практическое занятие № 12 (4 час.).**

Разработка моделей оптимизации МТ в условиях неопределенности и риска. Поиск оптимального варианта бурового судна, снабженца и УСС.

**Итого 36 час.**

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» представлено в Приложении 1 и включает:

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

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Введение	ПК-3	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Тема 2. Моделирование	ПК-3, 6	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Тема 3. Общая модель проектирования судна	ПК-3, 6	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	ТС-1	
4	Тема 4. Системные модели проектирования судов и МТ	ПК-24	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	ТС-1	
			владеет	ПР-9	
5	Тема 5. ТЭО	ПК-27	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
6	Тема 6. Модель проектирования транспортного судна	ПК-21	знает	УО -1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	ТС-1	
			владеет	ТС-1	
7	Тема 7. Модель проектирования промыслового судна	ПК-27	знает	ОУ-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	ТС-1	
			владеет	ТС-1	
8	Тема 8. Модель	ПК-27	знает	УО-1	см. вопросы к

№	Контролируемые проектирования пассажирского судна	Коды и этапы	Оценочные средства		
			умеет	ТС-1	зачету, экзамену
9	Тема 9. Анализ эффективности проектных решений	ПК-3, 6	владеет	ТС-1	
			знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
10	Тема 10. Основы линейного программирования	ПК-3, 21, 24, 27	владеет	ТС-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			знает	УО-1	
			умеет	ТС-1	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Литература, доступная в сети ДВФУ:**

1. Адамчук А.С. Математические методы и модели исследования операций (краткий курс) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Адамчук А.С., Амироков С.Р., Кравцов А.М.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62954.html> .— ЭБС «IPRbooks»
2. Акамсина Н.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акамсина Н.В., Лемешкин А.В., Сербулов Ю.С.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59118.html> .— ЭБС «IPRbooks»
3. Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Косяков, У. Свит. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 624 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66484>. — Загл. с экрана.
4. Половина И.П. Исследование операций [Электронный ресурс]: сборник заданий/ Половина И.П.— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70625.html>

5. Сысоев Л.В. Промышленная база судостроения и судоремонта. Состав, назначение, основы проектирования [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Л. В. Сысоев. - М. : МГАВТ, 2012. - 120 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/419357>

6. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.В. Федосеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81727.html> — ЭБС «IPRbooks»

#### **Дополнительная литература, доступная в сети ДВФУ:**

1. Балаганский И.А. Прикладной системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Балаганский. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 120 с. Доступ в сети ДВФУ. Режим Доступа URL: <http://www.iprbookshop.ru/45429.html>

2. Войлошников. М.В. Модели оценки судов, активов морских предприятий и ресурсов океана : учебное пособие для вузов региона / М. В. Войлошников. Владивосток : [Изд-во Морского университета], 2010. - 356 с. Доступ в сети ДВФУ. Режим Доступа URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:295089&theme=FEFU>

3. Колбин, В.В. Математические методы коллективного принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Колбин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60042> . — Загл. с экрана.

4. Лубенец Ю.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лубенец Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55180.html> .— ЭБС «IPRbooks»

5. Новиков В.В. Ходкость и прочность морских судов при эксплуатации в ледовых условиях: учебное пособие : в 2 ч. ч. 1 . Основы обеспечения ледовой прочности морских судов / В. В. Новиков, Г. П. Турмов, М. В. Китаев ; Дальневосточный федеральный университет. Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2016. - 133 с. Доступ в сети ДВФУ. Режим Доступа URL: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:832829&theme=FEFU>

## **Литература, доступная в сети Интернет:**

Чеботарёв, С.В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие С.В. Чеботарев. – Барнаул : АлтГПУ, 2017. – Систем. требования: PC не ниже класса Intel Celeron 2 ГГц ; 512 Mb RAM ; Windows XP/ Vista/7/8/10 ; Adobe Acrobat Reader ; SVGA монитор с разрешением 1024x768 ; мышь. - Режим доступа: <http://books.altspu.ru/document/103>

### **Интернет-ресурсы:**

Борис Бояршинов Online курс «[Теория игр и исследование операций](#)»: Национальный открытый университет. – Режим доступа свободный: <https://www.intuit.ru/studies/courses/676/532/info>

Электронная библиотека: Исследование операций.– Режим доступа: [https://www.twirpx.com/files/mathematics/operations\\_research/](https://www.twirpx.com/files/mathematics/operations_research/)

Exponenta – [Электронный ресурс], 2018 – Режим доступа: [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru). – Загл. с экрана.

Mathworks – [Электронный ресурс], 2018 – Режим доступа: [www.mathworks.ru](http://www.mathworks.ru). – Загл. с экрана.

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

С полным курсом лекций (теоретической частью дисциплины) можно ознакомиться на сайте <https://www.coursesites.com>.

Задания для самостоятельного выполнения выдаются в соответствии с номером принятого варианта. Чертежи и прочие графические материалы, необходимые для выполнения индивидуальных заданий, расположены на сайте: [www.bbcluster.dvfu.ru](http://www.bbcluster.dvfu.ru). Вход в систему осуществляется с использованием персонального логина и пароля студента.

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

### **Пояснения к формам работы:**

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 в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

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

#### **Алгоритм изучения дисциплины.**

Приступая к изучению дисциплины, необходимо ознакомиться содержанием РПУД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по основным разделам дисциплины.

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

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

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию для обучающихся очной формы обучения необходимо:

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

#### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу, практическим работам, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по

предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

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

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

Дисциплина «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» обеспечена электронным курсом лекций, заданиями для аудиторной, самостоятельной работы студентов. В компьютерном классе имеется 15 рабочих мест, оборудованных современными персональными компьютерами и лицензионным программным обеспечением.

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е824, 825, 819	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li><li>– MATLAB R2018a - пакет прикладных программ для</li></ul>

	<p>решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</p> <p>– САПР Solid Works - система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования*.</p>
о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L , ауд. L428.	<p>Машина для широкоформатного документооборота, RicohAtcioMPW2400; Широкоформатный плоттер DesignJet 500; Широкоформатный сканер Graphtec CS 600</p>
о. Русский, кампус ДВФУ, корпус E , ауд. E825.	<p>3D принтер Wanhao Duplicator i3 Plus (Технология формирования слоев: PJP/FDM/FFF; количество экструдеров: 1; рабочий материал: ABS, PLA, Nylon, HIPS, PVA, LayBrick, Stainless Steel, NinjaFlex, Woodfill, CopperFILL, BronzeFILL, MOLDLAY, Conductive, Carbon Fiber, Polyurethane; минимальная толщина слоя: 0.1 мм; скорость построения: 100 мм/с; интерфейсы: USB, SD)</p>
о. Русский, кампус ДВФУ, корпус E , ауд. E737.	<p>Мультимедийная аудитория:          Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avertision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO (2SS).</p>
о. Русский, кампус ДВФУ, корпус C , ауд. C729.	<p>Ручной бесконтактный 3D сканер SENSE (размер сканируемого объекта: 200-3000 мм; минимальная область сканирования:200x200x200 мм; максимальная область сканирования:3000x3000x3000 мм; расстояние до объекта: 0,35-3 м.)</p>
о. Русский, пос. Аякс, кампус ДВФУ, корпус L ауд. L101	<p>Гравировально-фрезерная машина, MDX-540, 2007 г и Лазерной гравер (МФУ), Laser PRO GCC Marcary M25, 2009 г.</p>

\*При использовании лабораторий ИШ ДВФУ в распоряжении студентов имеется следующее программное обеспечение: CATIA, Solid Works, ANSYS, AutoCAD, Компас 3D, MATLAB, Maple, Sea Solution.





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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники»  
Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника объектов морской инфраструктуры  
Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»  
Форма подготовки - очная**

г. Владивосток  
2019

## Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется посредством самостоятельного изучения вопросов теоретического курса и лекционного материала. Самостоятельное выполнение практических заданий осуществляется в домашних условиях, либо в специализированных аудиториях кафедры во время свободное от учебных занятий.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РУПД и Интернет ресурсы.

Контроль СРС осуществляется посредством устного и письменного опросов и результатам выполнения практических заданий.

При выполнении практических заданий в домашних условиях студенты должны использовать версию ПО идентичную с той, что установлена в учебном классе, либо осуществлять сохранение в соответствующем формате, в случае использования более новой версии ПО.

Перечень самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в таблице 1.

Таблица 1.

### План-график выполнения самостоятельной работы на 1 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Неделя 1 - 18	Повторение лекционного материала, просмотр конспекта, изучение основной и дополнительной литературы	3 ч.	Проверка конспекта, собеседование (УО-1)
2	Неделя 1 - 18	Повторение лекционного материала, повторение практического материала, изучение основной и дополнительной литературы	5 ч.	Проверка выполнения самостоятельных практических заданий (УО-1)
3	Неделя 3 - 18	Повторение лекционного материала, практического материала, изучение основной литературы	8	Проверка хода выполнения индивидуальных практических заданий (ПР-9)
4	Неделя 9, 17	Повторение лекционного материала, повторение практического материала, изучение основной и дополнительной литературы	8 ч.	Проверка хода выполнения индивидуальных практических заданий (ПР-2)
5	Неделя 18	Подготовка к зачету	12 ч.	зачет
		<b>Итого:</b>	<b>36 час.</b>	

## План-график выполнения самостоятельной работы на 2 семестр

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Неделя 1 - 3	Повторение лекционного материала, просмотр конспекта, изучение основной и дополнительной литературы	1,5 ч.	Проверка конспекта, собеседование (УО-1)
2	Неделя 4 - 10	Повторение лекционного материала, повторение практического материала, изучение основной и дополнительной литературы	1,5 ч.	Проверка хода выполнения индивидуальных практических заданий (ПР-9)
3	Неделя 11 - 18	Подготовка к экзамену	6 ч.	Проверка конспекта, собеседование (УО-1)
		<b>Итого:</b>	<b>9 час.</b>	

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

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

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

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций, ученика и ли или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

*Подготовка к практическим и контрольным работам.* Задания, выполняемые в практических работах основываются на знаниях, полученных обучающимся при изучении теоретического курса, включающего лекции, конспекты рекомендованной литературы. При подготовке необходимо найти соответствующий теме практического задания раздел, выписать необходимые модели, методы решения задач, формулы и пояснения к ним, изучить условия и особенности их применения.

Для успешного освоения дисциплины студент должен решить 15 индивидуальных задач:

- транспортные задачи линейного программирования (открытая модель);
  - транспортные задачи линейного программирования (закрытая модель);
  - задачи линейного программирования:
  - задачи о назначении сварщиков на виды работ;
  - оптимизация структуры и состава транспортного флота;
  - решение задачи на составление смесей;
  - решение задачи о калорийности;
  - решение задачи производственного типа;
  - задача о загрузке судна наиболее выгодным типом груза;
  - многокритериальные задачи линейного программирования производственного типа;
  - исследование влияния параметров математической модели на устойчивость оптимального решения;
  - линейный раскрой судостроительного проката;
  - нелинейный раскрой судостроительного проката;
  - поиск оптимального варианта бурового судна в условиях неопределенности;
  - многокритериальные задачи выбора производственного оборудования.
- Использование принципа оптимальности по Парето (задачи на макс. – макс.);
- многокритериальные задачи выбора производственного оборудования
- Использование принципа оптимальности по Парето (задачи на мин. – макс.).

### *Общие требования к оформлению отчета*

Отчет должен включать:

Титульный лист с указанием ФИО студента и кафедры и дисциплины;  
Введение;

Основную часть с выводами по решению каждой задачи (индивидуальное для каждой задачи заключение и выводы);

Список использованной литературы.

При решении задач линейного программирования необходимо придерживаться общих правил:

1. Решите графическим методом задачи линейного программирования и найдите оптимальное решение.
2. Выполните анализ вершин ОДР.
3. Объясните, на что влияют ограничения рассматриваемой задачи и насколько полно используются имеющиеся ресурсы.
4. Требования к оформлению:
  - 4.1. Каждая задача оформляется на отдельном листе формата А4.
  - 4.2. Решение задачи подразумевает наличие текстовой формулировки задачи (при соответствующих исходных данных), математической модели, графического решения и результатов анализа согласно п. 2, 3.
  - 4.3. Координаты вершин ОДР определяются аналитическим методом.
  - 4.4. Решение задачи (*ответ*) приводится в письменной форме в полном виде согласно исходной формулировке решаемой задачи.

*Типовые примеры задач. Исходные данные для решения принимать согласно своему варианту.*

Фирма производит два вида продукции П1 и П2. Для выпуска этих двух видов продукции П1 и П2 требуются ресурсы трудовые, материальные и финансовые. Наличие ресурсов каждого вида, необходимых для выпуска единицы продукции, приведены в таблицах по вариантам.

#### Вариант 1

Характеристика	Вид продукции		Располагаемый ресурс
	П1	П2	
Прибыль	12	16	–
Выпуск продукции	1	1	–
Ресурсы:			–
трудовые	2	6	16
материальные	4	5	20
финансовые	7	3	31

Судоремонтный завод (СРЗ) располагает тремя цехами и может выпускать продукцию двух видов: судоремонтную и машиностроительную. Мощность первого цеха СРЗ  $b_1$  тыс. см. ч., второго  $b_2$  тыс. см. ч. Известно, что сметный час (см.ч.) в нормативной стоимости обработки (НСО) составляет для судоремонта  $c_1$ , для машиностроения  $c_2$  рублей

соответственно. Заданы коэффициенты  $a_{ij}$  распределения затрат времени на производство каждого вида продукции в каждом из цехов: судоремонтной в первом цехе  $a_{11}$ ; во втором цехе  $a_{21}$ ; в третьем цехе  $a_{31}$ ; машиностроительной соответственно  $a_{21}$ ;  $a_{22}$ ;  $a_{32}$ . Составить годовой план работы СРЗ, обеспечивающий выпуск максимального объема продукции в НСО. Исходные данные приведены в таблице, соответствующей номеру варианта.

#### Вариант 1

Цех	Продукция		Мощность цехов, тыс. см. ч.
	Судоремонтная	Машиностроительная	
1	$a_{11}=0,4$	$a_{12}=0,5$	$b_1 = 600$
2	$a_{21}=0,4$	$a_{22}=0,3$	$b_2 = 500$
3	$a_{31}=0,2$	$a_{32}=0,2$	$b_3 = 320$
НСО,	$c_1=1,8$	$c_2=1,6$	-

...

### Методы решения многокритериальных задач оптимизации

#### Задание 1

##### *Поиск решений оптимальных по Парето*

Для заданных вариантов оборудования ( $C_j, j = 1, \dots, n$ ) в пространстве критериев  $F_i$  ( $i = 1, \dots, m$ ) отметить оптимальные варианты и обозначить область решений оптимальных по Парето.

##### *Примечание*

Для всех вариантов оборудования ( $n = 1 \div 16$ ) в первой таблице приведены однонаправленные критерии, во второй цели конкурируют.

#### Задание 2

##### *Свертывание векторного критерия*

Для найденных (по первой таблице) оптимальных вариантов оборудования решить многокритериальную задачу векторной оптимизации, используя аддитивный критерий оптимальности.

$$Q(\bar{w}_i, \bar{F}(\bar{x})) = \sum_{i=1}^m w_i F_i(\bar{x}),$$

где  $w_i$  – весовые коэффициенты.

Значения весовых коэффициентов  $w_i$  определить с помощью метода приведенного ниже.

Для каждого частного критерия оптимальности  $F_i > 0, i = 1, \dots, m$  определяется коэффициент относительного разброса

$$\delta_i = \frac{F_i^{\max} - F_i^{\min}}{F_i^{\max}},$$

где  $F_i^{\max} = \max(F_i)$  и  $F_i^{\min} = \min(F_i)$ .

Таким образом,  $\delta_i$  определяет максимальное отклонение по  $i$ -му частному критерию.

Весовые коэффициенты  $w_i$  получают наибольшее значение для тех критериев, относительный разброс которых больше

$$w_i = \frac{\delta_i}{\sum_{k=1}^m \delta_k} \quad (i = 1, \dots, m).$$

### Задание 3

Для найденных (по второй таблице) оптимальных вариантов оборудования решить многокритериальную задачу векторной оптимизации, используя аддитивный критерий оптимальности.

Значения весовых коэффициентов принять равными:

1.  $w_1 = 0,70, w_2 = 0,30$ .
2.  $w_1 = 0,50, w_2 = 0,5$ .
3.  $w_1 = 0,30, w_2 = 0,70$ .

Оценить полученные результаты, что изменилось и почему?

И т.д.

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

В общем виде примеры типовых вариантов заданий, выполняемых в третьем семестре по дисциплине моделирование процессов создания и эксплуатации объектов МТ представлены ниже.

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

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида выполняемой обучающимся работы. При подготовке к лекциям основным отчетным документом является конспект лекций и дополнительной литературы. Конспекты литературы должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на поставленные вопросы, иметь ссылку на источник

информации с указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. При подготовке к практическим занятиям конспект должен содержать необходимые формулы и условия их применения.

Практические работы оформляются в виде презентаций и в случае необходимости - пояснительной записки (отчета). Каждое задание должно содержать условие, начальные данные, используемые формулы, расчеты, выводы. Практические работы представляются для проверки. При наличии ошибок, отмеченных преподавателем, обучающимся выполняется работа над ошибками с исправлениями. Исправленная работа вновь сдается на проверку.

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

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

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

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

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





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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**«Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники»**  
**Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и**  
**системотехника объектов морской инфраструктуры**  
**Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

**Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине  
«Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
Способностью создавать различные типы морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-3);	Знает	основные методы научно-исследовательской деятельности, основы информационно-коммуникационных технологий.
	Умеет	осуществлять отбор материала, характеризующего последние достижения науки в области информационных технологий и с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	навыками использования средств автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства.
Способностью проектировать, конструировать и эксплуатировать линии и участки судостроительного, машиностроительного, приборостроительного и судоремонтного производства с использованием соответствующего программного обеспечения (ПК-6);	Знает	Основные методы моделирования проектирования, конструирования и эксплуатации морской техники
	Умеет	Использовать соответствующее программное обеспечение
	Владеет	Навыками практического использования в профессиональной деятельности автоматизированных систем принятия решений, управления технологическими процессами и предприятием.
Способностью выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ (ПК-21);	Знает	Основные направления научно-исследовательских разработок в области создания морской техники
	Умеет	Разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования
	Владеет	Методами и инструментами математического моделирования объектов морской техники
Готовностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждениях (ПК-24);	Знает	Способы представления результатов
	Умеет	Представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждениях
	Владеет	Практическими навыками представления

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
		результатов исследования
Способностью разрабатывать модели оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники - корпусных конструкций, энергетического оборудования, судовых систем, устройств и автоматики (ПК-27).	Знает	Основные методы и модели оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники - корпусных конструкций, энергетического оборудования, судовых систем, устройств и автоматики
	Умеет	Разрабатывать модели оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники
	Владеет	Практическими навыками создания моделей оценки остаточных ресурсов основных функциональных элементов морской (речной) техники

### Этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Введение	ПК-3	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
2	Тема 2. Моделирование	ПК-3, 6	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
3	Тема 3. Общая модель проектирования судна	ПК-3, 6	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	ТС-1	
4	Тема 4. Системные модели проектирования судов и МТ	ПК-24	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	ТС-1	
			владеет	ПР-9	
5	Тема 5. ТЭО	ПК-27	знает	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
6	Тема 6. Модель проектирования транспортного судна	ПК-21	знает	УО -1	см. вопросы к зачету, экзамену
			умеет	ТС-1	
			владеет	ТС-1	
7	Тема 7. Модель	ПК-27	знает	ОУ-1	см. вопросы к

№	Контролируемые проектирования промышленного судна	Коды и этапы	Оценочные средства		
			умеет	ТС-1	зачету, экзамену
8	Тема 8. Модель проектирования пассажирского судна	ПК-27	владеет	ТС-1	
			знает	УО-1	
			умеет	ТС-1	
9	Тема 9. Анализ эффективности проектных решений	ПК-3, 6	владеет	УО-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			знает	УО-1	
			умеет	УО-1	
10	Тема 10. Основы линейного программирования	ПК-3, 21, 24, 27	владеет	ТС-1	см. вопросы к зачету, экзамену
			знает	УО-1	
			умеет	ТС-1	

\*ТС-1 - Подразумевает работу студентов на ПК и выполнение индивидуальных практических заданий. Индивидуальные практические задания формируются и выдаются преподавателем исходя из темы диссертационного исследования, с учетом необходимости и целесообразности создания моделей и выполнения расчетов средствами СКМ.

### **Критерии оценки (устного доклада, сообщения):**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, 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

- 85-76 - баллов - 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

- 75-61 балл – 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

- 60-50 баллов - если 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.

#### **Критерии оценки выполнения практических заданий:**

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

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

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

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

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

##### **Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация по дисциплине «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической/контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

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

Процедура оценивания по дисциплине предполагает ведение табеля посещаемости лекционных и практических занятий, выполнение практических заданий в указанные преподавателем сроки.

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

Процедура оценивания по объекту «уровень овладения практическими умениями и навыками» предполагает выполнение и защиту обучающимися практических заданий, которые оцениваются по приведенным выше критериям оценки выполнения практических заданий.

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

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники» проводится в виде устного экзамена с использованием оценочных средств устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене/зачете по дисциплине «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине представлены вопросами к зачету и экзамену предусмотренных РПУД в качестве промежуточной аттестации контроля освоения теоретической и практической

составляющих дисциплины. Итоговая аттестация проходит в виде зачета, согласно учебному плану, билеты состоят из трех вопросов.

Зачет выставляется по результатам итоговой аттестации при условии, что в результате ответов на вопросы студент набрал 85 – 76 баллов - соответствует оценке хорошо.

### ***Вопросы к зачету***

1. Классификация объектов морской техники. Виды и назначение МТ.
2. Этапы разработки проекта судна по ЕСКД.
3. Проектирование. Виды проектирования. Способы проектирования.
4. Проектирование в САПР.
5. Назначение САПР. Классификация САПР.
6. Оптимальное проектирование.
7. Назовите основные показатели, характеризующие элементы рейса.
8. Приведите основные положения теории эффективности капиталовложений.
9. Цель и основные расчетные этапы ТЭО.
10. Назовите основные показатели эффективности функционирования судов.
11. Элементы рейса судна.
12. Фрахтовая ставка.
13. Критерии эффективности (отечественные и зарубежные), в чем сходство и различие?
14. Статический и динамический подход к оценке эффективности капиталовложений.
15. Особенности и структура жизненного цикла транспортного судна.
16. Приведите состав и структуру судовых эксплуатационных затрат.
17. Какие методы расчета строительной стоимости судов вы знаете?
18. Приведите основные зависимости, необходимые для определения характеристик и элементов судна в расчете ТЭО.
19. Перечислите основные критерии, используемые при проектировании объектом морской техники.
20. Охарактеризуйте понятия «проектирование» и «разработка проекта» судна.
21. Назначение и стадии ТЭО.
22. Какие критерии сравнительной экономической эффективности объектов морской техники вы знаете?



23. В чем заключается суть разработки математической модели явления или процесса?
24. Имитационное моделирование. Назначение и особенности.
25. Состав и структура математических моделей объектов МТ.
26. Учет фактора времени в проектных расчетах.
27. Что вы понимаете под термином «оптимизация»? Допустимые и оптимальные решения. Требования к оптимизационным задачам.
28. В чем состоит идея оптимального проектирования; варианты расчетов и оптимизация сходство и отличие?
29. Системный подход.
30. Анализ и синтез.

### ***Вопросы к экзамену***

1. Классификация оптимизационных задач на производстве.
2. Перечислите этапы решения оптимизационных задач с помощью ЭВМ.
3. Перечислите основные классы оптимизационных задач в теории корабля и проектировании судов.
4. Математическая модель оптимизационной задачи. Дайте классификацию элементов математических моделей оптимизационных задач.
5. Назовите величины, рассматриваемые в задачах проектирования объектов морской техники.
6. Методы системного анализа в судостроении. Анализ и синтез в проектных задачах.
7. Перечислите и охарактеризуйте математические модели оптимизации пополнения флота.
8. Задачи оптимизации, рассматриваемые в теории проектировании судов: исходные данные, оптимизируемые переменные, целевые функции, ограничения и требования к переменным.
9. Сформулируйте и запишите задачу линейного программирования в общем виде, классифицируйте величины, входящие в состав линейных моделей.
10. Основные виды задач рассматриваемых в рамках линейного программирования.
11. Перечислите этапы поиска оптимального решения задачи линейного программирования графическим методом.

12. Влияние дополнительных ограничений на оптимальное решение в задачах линейного программирования.

13. Влияние дополнительных ограничений на оптимальное решение в задачах нелинейного программирования.

14. Приведите примеры использования аппарата ЛП для решения проектных судостроительных задач.

15. Виды ОДР и оптимальных решений при решении задач линейного программирования графическим методом.

16. Перечислите основные задачи, решаемые при анализе линейных оптимизационных моделей на чувствительность.

17. Запишите задачу нелинейного программирования в общем виде, классифицируйте величины, входящие в состав нелинейных оптимизационных моделей.

18. Сформулируйте транспортную задачу линейного программирования запишите ее в общем виде, классифицируйте величины.

19. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Методы решения.

20. Решение транспортных задач линейного программирования методом потенциалов (опишите последовательность действий). Цикл.

21. Дайте классификацию задач нелинейного программирования по виду оптимумов, типу задач оптимизации и методам решения.

22. Назовите и охарактеризуйте методы поиска экстремума оптимизационных задач нелинейного программирования.

23. Многокритериальная и векторная оптимизация; в чем заключается суть данных понятий?

24. Что такое область компромиссов и что такое оптимально-компромиссное решение?

25. В чем заключается принцип доминирования? Что такое область согласия?

26. Что такое эффективные точки? В чем проявляется их особенность?

27. Область решений оптимальных по Парето? Закон «80/20». В каких сферах деятельности он закон работает?

28. Математические модели оптимизационных задач линейного и нелинейного программирования. В чем сходство и различие, виды ОДР и положение экстремумов целевых функций?

29. Приведите состав и структуру модели оптимизации характеристик транспортных судов.

30. Приведите состав и структуру модели оптимизации элементов транспортных судов.

31. Методы решения проектных задач в условиях риска и неопределенности.
32. Раскрой материала на производстве и методы линейного программирования. Виды и способы решения задач.
33. Структура модели оптимизация элементов ДРК.
34. Классификация объектов морской техники (МТ). Виды и назначение МТ.
35. Жизненный цикл объектов морской техники.
36. Оптимальность. Оптимальное решение. Оптимальное проектирование.
37. Оптимальность. Оптимизация проектных решений.
38. Моделирование и модели в технике.
39. Оптимизационные задачи линейного программирования. Виды решаемых задач.
40. Перечислите основные критерии, используемые при проектировании объектом морской техники.
41. Охарактеризуйте понятия «проектирование» и «разработка проекта» судна.
42. Какие критерии сравнительной экономической эффективности объектов морской техники вы знаете?
43. Учет фактора времени в проектных расчетах.
44. В чем состоит идея оптимального проектирования; варианты расчеты и оптимизация сходство и отличие?
45. Перечислите основные классы оптимизационных задач.
46. Назовите величины, учитываемые в задачах проектирования объектов морской техники.
47. Основные виды задач рассматриваемых в рамках линейного программирования.
48. Перечислите этапы поиска оптимального решения задачи линейного программирования графическим методом.
49. Виды ОДР и оптимальных решений при решении задач линейного программирования графическим методом.
50. Перечислите основные задачи, рассматриваемые при проведении анализа линейных оптимизационных моделей на чувствительность.
51. Сформулируйте транспортную задачу линейного программирования запишите ее в общем виде, классифицируйте величины.
52. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Методы решения.

53. Что такое область компромиссов и что такое оптимально-компромиссное решение?

54. В чем заключается принцип доминирования? Что такое область согласия?

55. Что такое эффективные точки? В чем проявляется их особенность?

56. Метод минимальной стоимости.

57. Метод северо-западного угла.

58. Влияние ограничений на оптимальное решение в задачах линейного программирования.

59. Оптимальность по Парето.

60. Метод потенциалов.

Вопросы для промежуточной аттестации выбираются из выше приведенного списка с учетом пройденного теоретического материала и темами заданий определенных для самостоятельной работы студентов.