

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 20:05:19
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"**

ФТД.02

Методы и алгоритмы оптимизации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Теории корабля, судостроения и технологии материалов			
Образовательная программа	26.04.02	Направление подготовки	"Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"	
		Направленность	"Кораблестроение"	
		год начала подготовки	2025	
Квалификация	Магистр			
Форма обучения	очная			
Общая трудоемкость	1 ЗЕТ			
Часов по учебному плану	36		Виды контроля на курсах:	
в том числе:			зачет 3	
аудиторные занятия	10			
самостоятельная работа	26			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	10 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	26	26	26	26
Итого	36	36	36	36

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1042)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.04.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Направленность "Кораблестроение"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Бимбереков П.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Олег Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обучение навыкам постановки и решения задач, поиска новых более эффективных конструкторско-технологических решений, в том числе решений, превосходящих мировой уровень, а также овладение интенсивной технологией инженерного творчества.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационные технологии в жизненном цикле морской (речной) техники	
2.1.2	Организация судостроения и судоремонта	
2.1.3	Основы проведения теоретических и экспериментальных исследований	
2.1.4	Теория проектирования судов	
2.1.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика.	
2.1.6	Дополнительные главы теории корабля	
2.1.7	Информационные технологии в жизненном цикле морской (речной) техники	
2.1.8	Организация судостроения и судоремонта	
2.1.9	Основы проведения теоретических и экспериментальных исследований	
2.1.10	Теория проектирования судов	
2.1.11	Технологическая (проектно-технологическая) практика.	
2.1.12	Дополнительные главы теории корабля	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Моделирование процессов создания и эксплуатации объектов морской техники	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Преддипломная практика	
2.2.4	Расчет и проектирование систем судовых энергетических установок	
2.2.5	Технология монтажа и испытаний судовых энергетических установок	
2.2.6	Моделирование процессов создания и эксплуатации объектов морской техники	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Расчет и проектирование систем судовых энергетических установок	
2.2.10	Технология монтажа и испытаний судовых энергетических установок	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен выполнять вспомогательные и подготовительные работы при исследовательской разработке новых технологий в области судостроения и судоремонта

ПК-1.1: Осуществляет поиск, обработку и анализ информации при подготовке исходных данных по теме исследования в области судостроения и судоремонта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Порядок пользования реферативными, справочно-информационными изданиями, источниками научно-технической информации
3.1.2	Локальные нормативные акты в области судостроения и судоремонта
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять актуальную локальную нормативную документацию в области судостроения и судоремонта
3.3	Владеть:
3.3.1	Обобщением достижений отечественной и мировой науки и техники по вопросам исследований или разработок в области судостроения и судоремонта

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Методы и алгоритмы оптимизации.				
Лек	Введение /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1Л3.2	0
Ср	Введение /Ср/	3	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Лек	Постановка и классификация задач оптимизации /Лек/	3	2	Л1.1Л2.1Л3.2	0
Ср	Постановка и классификация задач оптимизации /Ср/	3	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Лек	Модели и методы одномерной оптимизации /Лек/	3	3	Л1.1Л2.1Л3.2	0
Ср	Модели и методы одномерной оптимизации /Ср/	3	6	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0
Лек	Заключение /Лек/	3	3	Л1.1Л2.1Л3.2	0
Ср	Заключение /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**1 Ведение в теорию оптимизации**

Определение оптимизации, аналитические и численные методы. Составные части процесса формирования математической модели и формулирования математической задачи оптимизации.

Примеры оптимизационной задачи:

1) нахождение положения оси прямоугольника, параллельной его стороне с образованием относительно неё минимального момента инерции площади этого прямоугольника и значения этого момента.

2) получение выражений для нахождения оптимальных размеров таврового профиля.

2 Предварительные сведения о функциях и условиях оптимизации. Аналитическая оптимизация функции одной переменной

Унимодальные функции, выпуклые функции, условие Липшеца. Классическая минимизация функции одной переменной.

3 Численные методы решения задач одномерной оптимизации

Классификация численных одномерной решения задач одномерной оптимизации: прямые методы (метод перебора, метод поразрядного поиска, метод исключения отрезков, метод парабол); методы использующие производные функции (метод средней точки, метод хорд, метод Ньютона, метод кубической аппроксимации); метод оптимизации многомодальных функций (метод перебора, метод ломанных).

4 Пример оптимизации размеров судовых перекрытий при расчётном проектировании эквивалентного бруса корпуса судна с использованием метода перебора

Конструирование зависимостей оценки повреждаемости перекрытий из обшивки и холостых связей с использованием метода размерностей и оптимизация размеров судовых перекрытий при расчётном проектировании эквивалентного бруса корпуса судна.

5 Методы безусловной оптимизации функций многих переменных (обзор)

Классификация методов безусловной оптимизации функций многих переменных: прямые методы (минимизация по правильному симплексу, поиск точки минимума по деформируемому симплексу, метод циклического покоординатного спуска, метод Хука-Дживиса, метод случайного поиска, метод сопряжённых направлений); методы безусловной оптимизации, использующие производные функции (метод градиентного спуска, метод наискорейшего спуска, метод сопряжённых градиентов, метод Ньютона, квазиньютоновские методы).

Практические занятия:

Тема 1 Задача об оптимальном сопряжении двух неравнополочных уголков при формировании пиллерса методом безусловной оптимизации (частичное формирование математической модели : определение границ оптимизации, получение априорной информации, определение ограничений на управляемые переменные, выбор числового критерия оптимизации)

Тема 2 Задача об оптимальном сопряжении двух неравнополочных уголков при формировании пиллерса методом безусловной оптимизации (окончательное формирование математической модели, формулировка математической задачи оптимизации и решение задачи)

Тема 3 Задача об оптимальном сопряжении двух неравнополочных уголков при формировании пиллерса методом безусловной оптимизации (решение задачи численными методами)

Тема 4 Решение задачи по оптимизации размеров судовых перекрытий

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Перечень видов оценочных средств**

Процесс проставления зачета
6.2. Темы письменных работ
6.3. Контрольные вопросы и задания
Метод половинного деления (дихотомии). Минимаксная стратегия поиска. Метод золотого. Метод равномерного поиска. Сравнительный анализ методов исключения интервалов. Методы точечного оценивания. Методы одномерного поиска с использованием производных. Методы безусловной многомерной оптимизации. Метод покоординатного спуска. Методы поиска безусловного экстремума. Методы прямого поиска. Метод оврагов.
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов. "удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров. Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов. "хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов. "отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1 Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ашманов С. А., Тимохов А. В.	Теория оптимизации в задачах и упражнениях	Москва: Лань, 2012
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Данилов Александр Тимофеевич, Середохо Владимир Александрович	Современное морское судно: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломиру. спец. 180100 (652900) "Кораблестроение и океанотехника" и направлению подготовки бакалавров 180100 (552600) "Кораблестроение и океанотехника"	Санкт-Петербург: Судостроение, 2011
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лесин В.В., Лисовец Ю.П.	Основы методов оптимизации: учеб. пособие	Москва: Лань, 2016
Л3.2	Девяткин Андрей Анатольевич, Лебедев Олег Юрьевич	Лабораторный практикум в опытовом бассейне: метод. указ. по вып. лаб. работ	Новосибирск: СГУВТ, 2015

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Модели судов, 9 шт., Модель якорного устройства, 2 шт; Узлы набора корпуса, 12шт.; ПК - 7 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели