

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Тумасов А.В. ФИО  
подпись  
« 20 » июня 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.Б.6 Методы и алгоритмы оптимизации**

для подготовки магистров

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

Направленность (программа): **Проектирование судов и морских сооружений, эксплуатирующихся в ледовых условиях**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2022, 2023**

Выпускающая кафедра: КиАТ

Кафедра-разработчик: КиАТ

Объем дисциплины: 72 час. / 2 з.е.

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Себин А. С., ст. преподаватель

Нижний Новгород, 2023

Рецензент: Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1042 от «17» августа 2020 г., на основании учебных планов, принятых УМС НГТУ: протокол № 14 от «12» апреля 2022 г. и протокол № 12 от «16» марта 2023 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»

протокол заседания от № 8 от « 07 » июня 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.В.Калинина

(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ «\_\_\_» 2023 г.; № 26.04.02-Л-6

Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И.Кабанина

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	10
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	13
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	14
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	15
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	17
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	19
<b>Рецензия на рабочую программу дисциплины .....</b>	20
<b>Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....</b>	21

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** дисциплины – изучить основные принципы и подходы оптимизации проектных характеристик объектов морской техники.

**Задачей** изучения дисциплины является овладение современными навыками оптимизации проектных характеристик объектов морской техники.

Основным видом профессиональной деятельности для данной дисциплины является проектный, вспомогательный - научный.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.Б.6 «Методы и алгоритмы оптимизации» включена в перечень дисциплин базовой части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре, завершается зачетом.

Изучение дисциплины «Методы и алгоритмы оптимизации» связано с другими дисциплинами учебного плана и, главным образом, с дисциплиной «Теория проектирования судов», «Основы научных исследований», «Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники», с ВКР.

Для освоения дисциплины «Методы и алгоритмы оптимизации» студент должен:

**знать:** методы прогнозирования мореходных и эксплуатационных качеств судна; экономическое обоснование проектных решений; моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники;

**уметь:** ставить задачи определения основных элементов судна в начальной стадии проектирования;

**владеТЬ:** навыками постановки задач проектирования судов.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Формируемые компетенции изучаемой дисциплиной

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен выполнять поиск и обобщение научно-технической информации и использовать полученные результаты при разработке научно обоснованных решений в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Обладает навыками научно-исследовательской деятельности, навыками работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами.

В формировании компетенций, указанных в таблице 1, также участвуют дисциплины, указанные в таблице 2.

Таблица 2. Формирование компетенций совместно с другими дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами			
	1	2	3	4
<b>ОПК -1</b>				
<b>Методы и алгоритмы оптимизации</b>			•	
Современные проблемы науки и производства в кораблестроении	•			
Основы научных исследований	•			
Экономическое обоснование проектных решений			•	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				•

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП) указан в таблице 3.

Таблица 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать:	Уметь:	Владеть:	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять поиск и обобщение научно-технической информации и использовать полученные результаты при разработке научно обоснованных решений в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Обладает навыками научно-исследовательской деятельности, навыками работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами.	методы и алгоритмы оптимизации проектных характеристик судов.	выбирать алгоритмы поиска оптимальных решений.	расчетами в поиске оптимальных решений.	Участие в групповых обсуждениях, выполнение расчётно-графической работы.	Вопросы на зачете, защита расчётно-графической работы.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2** зач. ед. или **72** часа, распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 4.

Таблица 4. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час.	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 семестр
<b>Формат изучения дисциплины</b>		традиционный
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>39</b>	<b>39</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
Лабораторные работы	-	-
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
расчётно-графическая работа (РГР)	1	1
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	16	16
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (подготовка к лабораторным работам, подготовка исходных данных для расчетов)	13	13
Подготовка к зачету	4	4

### 4.2 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблице 5.

Таблица 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Практические занятия, час									
<b>3 семестр</b>												
ОПК-1	<b>Раздел 1. Введение</b>				Подготовка к лекционным занятиям.	Все лекционные занятия (17 ч.) проводятся с применением мультимедийных технологий. При этом демонстрируется как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика).		Не предусматривает электронного курса, дисциплина рассчитана на обучение в очном или online формате при чрезвычайных ситуациях				
	<b>Тема 1.1.</b> Цель и задачи изучения дисциплины. Организация работы. Контроль. Литература.	0,5	-	-								
ОПК-1	<b>Тема 1.2.</b> Понятие о методе математического моделирования.	1,5	-	-	1							
	<b>Раздел 2. Оптимизация характеристик судна с помощью математического моделирования</b>											
	<b>Тема 2.1.</b> Задача проектирования судна как экстремальная задача математического программирования.	2	2	-	2	Подготовка к лекционным занятиям.						
	<b>Тема 2.2.</b> Понятие об алгоритмах оптимизации.	2	4	-	2	Подготовка к лекционным занятиям.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СПС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Практические занятия, час	КРС									
ОПК-1	<b>Раздел 3. Алгоритмы оптимизации</b>					Подготовка к лекционным занятиям.							
	Тема 3.1. Сеточные алгоритмы	1	1	-	1								
	Тема 3.2. Градиентные методы	2	2	-	1								
	Тема 3.3. Релаксационные алгоритмы	2	2	-	1								
	Тема 3.4. Алгоритмы случайного поиска	2	2	-	2								
ОПК-1	<b>Раздел 4. Математическое моделирование процессов функционирования судна для оценки его эффективности</b>					Подготовка к лекционным занятиям.							
	Тема 4.1. Статистическое моделирование	2	2	-	1								
	Тема 4.2. Моделирование процессов функционирования судна с помощью теории массового обслуживания	2	2	-	2								
ОПК-1	<b>РГР</b>			1	16	Работа над РГР							
ОПК-1	<b>Зачет</b>				4	Подготовка к зачету							
	<b>Консультации по дисциплине</b>			4									
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>33</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>72</b>											

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Промежуточная аттестация в виде зачета осуществляется в конце 3 семестра и завершает изучение дисциплины, оценивает сформированные знания, умения, в том числе формирование компетенций.

Текущий контроль в виде проверки готовности к лекционным и практическим занятиям и защиты расчёто-графической работы по мере готовности.

Работа ведется в активной форме. Используется метод проектов. Обучающийся выполняет расчёто-графическую работу по индивидуальному заданию, основанному на задании на курсовое проектирование по дисциплине «Теория проектирования судов», далее на ВКР, либо на научно-исследовательском разделе ВКР. Результаты моделирования активно обсуждаются, корректируются, студент получает рекомендации. На занятиях преподаватель проверяет степень готовности расчёто-графической работы, соответствие её оформления предъявляемым требованиям.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление полученных знаний, подготовку к лекционным занятиям, оформление расчёто-графической работы, а также подготовку к зачету.

Промежуточный контроль осуществляется на зачете в устной форме.

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

При подготовке к зачету студенты должны уметь отвечать на вопросы, указанные в главе 11 настоящей РПД.

#### ***Тема расчёто-графической работы:***

Определить оптимальные элементы судна (задача внутреннего проектирования), скорость или грузоподъемность (задача внешнего проектирования). Поставить задачу проектирования, как экстремальную задачу математического программирования, выбрать алгоритм решения, составить блок-схему алгоритма, произвести расчёт по алгоритму и получить результаты. Студент может выполнить расчёт при помощи составленной им компьютерной программы, например, на языке программирования Python. В этом случае блок-схема алгоритма может не составляться.

#### ***Пример исходных данных для РГР:***

- судно и его назначение; главные размерения, коэффициенты полноты, водоизмещение;
- район плавания; скорость; мощность энергетической установки;
- эскиз общего расположения; нагрузка масс и координаты центра тяжести в различных случаях нагружения.

#### ***Примерный перечень судов:***

- Спасательное буксирное судно КМ~~+~~Arc4 [1] AUT2 FF3 WS мощностью 1000 кВт;
- Ледокольная платформа на воздушной подушке для Азовского моря класса КЕ ~~+~~ [1]R3Э(ЛСВП) с оценкой напряженно-деформированного состояния ледяного покрова;
- Многофункциональный буксир-ледокол КМ~~+~~Arc4 [1] AUT3-C FF3 WS мощностью 15 МВт;
- Линейный ледокол для реки Енисей класса ~~+~~М 3,0 (ледокол) мощностью 1500 кВт;

- Сухогрузный теплоход смешанного (река-море) плавания для рек Сибири и Дальнего востока г/п 3000 т;
- Универсальный грузовой теплоход дедвейтом 4000 т класса KM ⚡ ARC4 [1] R1 AUT1
- Танкер-заправщик дедвейтом 6500 т класса KM ★ ARC4 [1] R1 AUT1 Oil tanker
- Многофункциональный ледокол класса KM ⚡ Icebreaker 7 [1] AUT1-ICS HELIDECK Oil recovery ship мощностью 11 МВт;
- Арктическое судно-снабжения дедвейтом 4000 т класса KM ⚡ Arc6 [1] AUT 1 для эксплуатации по Северному морскому пути
- Грузовое универсальное судно дедвейтом 5000 т класса KM ⚡ ICE3 [1] R2 AUT2 и другие.

В качестве исходных данных к работе студент использует основные характеристики судна (морского объекта), исследование и проектирование которого указано в задании на курсовое проектирование по дисциплине «Теория проектирования судов», далее в ВКР, либо на научно-исследовательском разделе ВКР.

## **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

При проведении промежуточной аттестации используются следующие **показатели оценивания компетенций**:

- 1) Мнение преподавателя о качестве работы студента во время семестра на практических занятиях.
- 2) Качество выполнения расчёто-графической работы.
- 3) Качество оформления расчёто-графической работы, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям к оформлению работ.
- 4) Ответы на контрольные вопросы во время зачета.

На зачет допускаются только студенты, выполнившие и защитившие расчёто-графическую работу.

Подписанная преподавателем расчёто-графическая работа является допуском к зачету.

Вопросы, задаваемые на зачете, направлены на выявление уровня подготовленности выпускника и неразрывно связаны с темой ВКР, а также направлены на выявление уровня освоения компетенций, предусмотренных ФГОС.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. В зачетную книжку студента и экзаменационную ведомость выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Критерии выставления оценок на зачете в таблице 6.

Таблица 6. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения	
		Оценка «не зачтено» 0-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 50-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-1.</b> Способен выполнять поиск и обобщение научно-технической информации и использовать полученные результаты при разработке научно обоснованных решений в сфере профессиональной деятельности	ОПК-1.3. Обладает навыками научно-исследовательской деятельности, навыками работы с библиографическими базами данных, реферативными и электронными ресурсами.	Не знает методы и алгоритмы оптимизации проектных характеристик судов, не умеет выбирать алгоритмы поиска оптимальных решений, не владеет расчетами в поиске оптимальных решений.	Знает методы и алгоритмы оптимизации проектных характеристик судов, умеет выбирать алгоритмы поиска оптимальных решений, владеет расчетами в поиске оптимальных решений.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 7

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Гончаров В.А. Методы оптимизации : Учеб.пособие / В.А. Гончаров; Нац.-исслед.ун-т "МИЭТ". - М. : Юрайт, 2014. - 192 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.:с.191. - ISBN 978-5-9916-1265-4; 978-5-9692-1179-7 : 278-96.	1
2	Зуев В.А. Выбор основных характеристик морских транспортных судов на начальной стадии проектирования : Учеб.пособие / В.А. Зуев, Н.В. Калинина, Ю.И. Рабазов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2012. - 225 с. : ил. - Библиогр.:с.225. - 0-00.	1
	Калинина Н.В.Основы кораблестроения : Учеб.пособие / Н.В. Калинина, В.А. Зуев, Е.М. Грамузов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2022. - 267 с.	41
3	Пашин В.М. Оптимизация судов. Системный подход - математические модели / В.М. Пашин. - Л. : Судостроение, 1983. - 296 с. : ил. - Предм.указ.:с.292-293. - Библиогр.:с.287-291. - 3-40.	7
	Зуев В.А. Основные направления по повышению технического уровня и конкурентоспособности судов смешанного (река-море) плавания : Учеб.пособие / В.А. Зуев, Ю.И. Рабазов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2011. - 104 с.	52

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Супрун Д.Г. Методы оптимизации : Учеб.пособие. Ч.1 : Задачи линейного программирования / Д.Г. Супрун; Моск.гос.индустриальный ун-т. - М. : Изд-во МГИУ, 2008. - 82 с. : ил. - Библиогр.:с.82. - ISBN 978-5-2760-1525-5 : 52-00.	1
2	Корнеенко В.П. Методы оптимизации : Учебник / В.П. Корнеенко. - М. : Высш.шк., 2007. - 664 с. : ил. - Предм.указ.:с.654-657. - Библиогр.:с.648-653. - ISBN 978-5-06-005531-3 : 159-50.	2

## **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Общие требования к оформлению пояснительных записок выпускных квалификационных работ и курсовых проектов: метод. указания для студентов института транспортных систем направлений подготовки 26.03.02, 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Н.В. Калинина. Н. Новгород, 2017. - 37с.

Методические указания предназначены для студентов института транспортных систем. Знакомят с правилами оформления пояснительных записок выпускных квалификационных работ, а также курсовых проектов и работ. Приведены примеры оформления таблиц, рисунков, формул, приложений.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

В период изучения дисциплины используются:

интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:

- <http://www.vympel.ru> (Сайт конструкторского бюро по проектированию судов «Вымпел») ;
- <http://www.seatech.ru/rus/project/cargoships.htm> (Сайт компании "Си Тех" ("Sea Tech"));
- <http://www.korabel.ru/catalogue> (информационно-поисковая система «корабел.ру»);
- <https://rs-class.org/> (сайт Российского морского Регистра судоходства) ;
- <https://www.rivreg.ru/> (сайт Российского речного Регистра РФ);

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru> ;
  - ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
  - ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .

- Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ
- Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

## 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Таблица 9. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	FREE!Ship Plus (Freeship)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016 )	

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в таблице 11.

Таблица 11. Оснащенность аудиторий и помещений для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>5125</b> Компьютерный класс и мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов, курсового проектирования, выполнения курсовых работ) г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	Доска меловая; мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projec-tor; компьютер PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой ; персональные компьютеры с выходом Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с подключением к интернету	Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); Microsoft Office Professional Plus 2013 (лицензия № 61410938); Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23; Adobe Acrobat Reader DC-Russian, ППП Проект-1
2	<b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Accer – 1шт;</li> <li>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт..</li> </ul> <p>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows</li> </ul>

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
		электронную информационно-образовательную среду университета	(свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
3	<b>5325</b> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projector - 1 шт. 3. ПК PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H - 1 шт. • 4. Рабочее место студента - 68.	1. Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732) 3. Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При необходимости, изучение дисциплины может быть организовано без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Для организации дистанционной работы направляется студентам ссылка для подключения.

В случае изучения в дистанционной форме, готовые материалы (расчёто-графическая работа) направляются студентом в электронном виде преподавателю, ведущему практические занятия, для контроля и проверки. Защита расчёто-графической работы осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференции (для проведения консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);

- обмен документами и материалами через электронную почту или другие мессенджеры.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

## **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы, а также консультации по выполняемой расчёто-графической работе. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях, выполнение расчёто-графической работы.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- консультацию и контроль выполнения расчёто-графической работы;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению расчёто-графической работы, требования к её оформлению, порядок сдачи.

## **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной

среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **10.6. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы**

Все этапы работы оформляются в виде отчетного документа.

РГР должна содержать следующие разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Во введении отражаются следующие моменты: описывается проектируемый объект, формулируются цель и задачи для раскрытия темы работы.

Основная часть работы должна включать: формулировку задачи проектирования как экстремальной задачи математического программирования, описание применяемого оптимизационного алгоритма и других методов, использующихся обучающимся при решении задачи и являющихся предметом изучения дисциплины, блок схему алгоритма решения задачи (если для решения задачи используются методы программирования, то вместо блок-схемы приводится исходный код программы), процедуру и результат расчёта.

Заключение должно содержать оценку полученных результатов и общие выводы, сделанные в ходе работы. Текст заключения должен быть написан так, чтобы выводы соотносились с поставленными во введении целью и задачами.

Объем расчетной работы - 15...30 листов.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для получения зачёта по дисциплине студенты должны уметь отвечать на следующие вопросы.

1. Цели постановки и решения задач оптимизации. Физические и математические модели.
2. Математические модели проектирования судна.
3. Задача проектирования судна как экстремальная задача математического программирования.
4. Внутренняя задача проектирования судов. Постановка задачи. Выбор целевой функции.
5. Внешняя задача проектирования судов. Постановка задачи.
6. Алгоритмы оптимизации. Обзор алгоритмов.
7. Сеточные алгоритмы
8. Градиентные методы
9. Релаксационные алгоритмы
10. Алгоритмы случайного поиска
11. Методы статистического моделирования функционирования судна
12. Моделирование процессов функционирования судна с помощью теории массового обслуживания

Промежуточная аттестации в форме компьютерного тестирования в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по дисциплине не предусмотрена, так как личное общение преподавателя и студента при очной форме обучения более эффективное.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«Моделирование процессов создания и эксплуатации морской техники»**

образовательной программы высшего образования  
по направлению подготовки: 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленность (программа): Проектирование судов и морских сооружений, эксплуатирующихся в ледовых условиях;  
квалификация выпускника – магистр

Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел», (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по направлению подготовки: 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленность (программы): «Проектирование судов и морских сооружений, эксплуатирующихся в ледовых условиях» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

главный специалист

АО КБ «Вымпел», к.т.н., доцент

Рабазов Ю.И.

(подпись)

Заместитель генерального директора по персоналу АО КБ «Вымпел»  
Подпись рецензента ФИО заверяю

Н.В.Шаталова-Давыдова



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

\_\_\_\_\_Тумасов А.В.\_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 г. \_\_\_\_\_  
ФИО

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

«\_\_\_\_\_»  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

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

Направленность (программы): «Проектирование судов и морских сооружений, эксплуатирующихся в ледовых условиях», «Судовые энергетические установки»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки:

Курс \_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_

а) В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Кораблестроение и авиационная техника » протокол №\_\_\_\_ «\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_ г.

Заведующий кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника » \_\_\_\_\_ «\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_ г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника » \_\_\_\_\_ «\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_ г.