

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.
подпись ФИО

«8» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.4 ЛЕДОВАЯ ХОДКОСТЬ СУДОВ

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: **2021**

Выпускающая кафедра: КиАТ

Кафедра-разработчик: КиАТ

Объем дисциплины: 180 час./ 5 з.е.

Промежуточная аттестация: **экзамен, 2сем.**

Разработчик: Грамузов Е.М., д.т.н., профессор
Калинина Н.В. к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2021

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 от «17» августа 2020 г. № 1042, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол № 4 от «3» декабря 2020 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника» протокол заседания от «4» июня 2021 г. № 4

Заведующий кафедрой

Зуев В.А. _____

(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 26.04.02-Л-10

Начальник МО _____

(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	4
4. Структура и содержание дисциплины	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	18
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	20
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	22

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Ледовая ходкость судов».

Цель освоения дисциплины – ознакомление студентов с принципами и методологией прогнозирования ледовой ходкости разных типов судов в различных ледовых условиях на этапе проектирования.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение условий плавания судов в условиях продленной навигации;
- изучение режимов движения судов ледового плавания и ледоколов в различных условиях эксплуатации;
- изучение существующих методов расчета ледовой ходкости;
- овладение современными теоретическими и экспериментальными методами исследования ледовой ходкости судов.

Объектами профессиональной деятельности являются суда и средства океанотехники. Профильным для данной дисциплины является проектный и научно-исследовательский вид профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.4 «Ледовая ходкость судов» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП по данному направлению подготовки.

Дисциплина изучается на первом курсе во 2 семестре, завершается сдачей экзамена. Изучение дисциплины «Ледовая ходкость судов» связано с другими дисциплинами учебного плана: «Теория проектирования судов», «Проектирование судов ледового плавания», ВКР.

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
ПК-4 Способен организовывать и проводить проектные работы, создавать конструкторскую документацию на постройку судов, плавучих сооружений и их составных частей с учетом их эксплуатации, в том числе в ледовых условиях.	ИПК-4.1. Способен организовать проектную работу в структурном подразделении. ИПК-4.2. Способен готовить материалы для технических совещаний и презентаций. ИПК-4.3. Способен вести проектирование судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.
ПК-6 Способен к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей, эксплуатирующихся, в том числе, в условиях ледового плавания, в соответствии с техниче-	ПК-6.2. Способен координировать выполнение теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей, эксплуатиру-

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ским заданием.	ющихся в ледовых условиях.

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
<i>ПК-4</i>				
Теория проектирования судов	•			
Ледовая ходкость судов		•		
Проектирование судов ледового плавания		•		
Проектирование судов		•		
Электрооборудование судов				•
Проектная		•		
Научная работа	•	•	•	•
Преддипломная практика				•
Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы				•
<i>ПК-6</i>				
Ледовая ходкость судов		•		
Дополнительные главы ходкости судов			•	
Шум и вибрация корабля			•	
Научно-исследовательская работа	•	•	•	•
Преддипломная				•
Подготовка к процедуре защиты и защиты 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	
		<i>Знать:</i>	<i>Уметь:</i>	<i>Владеть:</i>	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-4 Способен организовывать и проводить проектные работы, создавать конструкторскую документацию на постройку судов, плавучих сооружений и их составных частей с учетом их эксплуатации, в том числе в ледовых условиях.	ИПК-4.3. Способен вести проектирование судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.	современные достижения науки и передовой технологии в области взаимодействия со судов со льдом; методы прогнозирования ледовых качеств и ледовой ходкости судов.	проводить расчеты ледовой ходкости.	разработкой вариантов технических предложений.	Результаты опроса на лекциях и практических занятиях, подготовка исходной информации к лабораторным занятиям,	Экзаменационные билеты
ПК-6 Способен к организации и проведению теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей, эксплуатирующихся, в том числе, в условиях ледового плавания, в соответствии с техническим заданием.	ПК-6.2. Способен координировать выполнение теоретических и экспериментальных исследований в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей, эксплуатирующихся в ледовых условиях.	основные тенденции и научные направления развития кораблестроения и судостроения, а также смежных областей науки и техники.	использовать современные информационные технологии для выполнения теоретических и экспериментальных исследований в области ледовой ходкости судов.	Методами, навыками организации и проведения теоретических и экспериментальных исследований в области ледовой ходкости судов.	выполнение РГР (контроль за результатами расчетов)	

ПС 30.001 «Специалист по проектированию и конструированию в судостроении».

Код и формулировка ТФ: С/01.6 Разработка и согласование комплектов технологической документации при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.

Трудовые действия:

разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Трудовые умения:

анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей; вести самостоятельно или в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний; обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательских работ, находить элементы новизны в разработке.

Трудовые знания:

современное оборудование, материалы используемые в судостроении.

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 2 сем
Формат изучения дисциплины	традиционный	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:	92	92
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	85	85
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	34
Лабораторные работы	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	7	7
консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле по РГР	1	1
контактная работа на промежуточном контроле (экзамен)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	61	61
РГР (подготовка)	21	21
реферат	-	-
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (подготовка к лабораторным работам, подготовка исходных данных для расчетов)	40	40
Подготовка к экзамену	27	27

4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Ледовая судов» состоит из лекционных, практических занятий и лабораторных занятий. РГР выполняется в течении семестра. Лабораторные работы проводятся для всей группы в объеме 17 часов и предусмотрены в лаборатории ледовых качеств судов или в опытовом бассейне.

Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблице 5.

Таблица 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование ис- пользуемых ак- тивных и интерак- тивных образова- тельных техноло- гий	Наименование разработанного электронного курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			КСР	Самостоятель- ная работа сту- дентов (СРС),			
		Лекции, час	Лаб. работы, час	Практ. заня- тия, час.					
	2 семестр								
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	ВВЕДЕНИЕ. Цель и задачи курса. Связь с другими дисциплинами бакалаврской и магистерской подготовки. Литература. Контроль. 1. Классификация судов плавающих во льдах. Структура и организация исследований ледовой ходкости. Теоретические исследования. Натурные и модельные эксперименты. Полигоны и лаборатории.	2 2				1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Все лекции (34 ч.) читаются с применением мультимедийных технологий. При этом демонстрируется как традиционная статическая визуальная информация (текст, графика), так и динамическая – речь, музыка, видеофрагменты, анимация и т.п.	Не предусматривает электронного курса, дисциплина рассчитана на обучение в очном или online формате при чрезвычайных ситуациях
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	2. ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ЗАМЕРЗАЮЩИХ МОРЕЙ Ледовитость полярных морей. Морфология ледяного покрова и ее пространственно-временная изменчивость. Международная символика и номенклатура морских льдов. Ледяной покров как объект взаимодействия с корпусом судна. Некоторые физико-механические характеристики ледяного покрова.	2				2	Подготовка к лабораторным работам.		

Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование ис- пользуемых ак- тивных и интерак- тивных образова- тельных техноло- гий	Наименование разработанного электронного курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			КСР	Самостоятель- ная работа сту- дентов (СРС),			
		Лекции, час	Лаб. работы, час	Практ. заня- тия, час.					
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	3. СОПРОТИВЛЕНИЕ СПЛОШНОГО ЛЬДА НЕПРЕРЫВНОМУ ДВИЖЕНИЮ СУДОВ. 3.1 Обзор методов оценки сопротивления льда движению судов. 3.2 Метод расчета ледового сопротивления морских ледоколов. 3.3 Метод расчета ледового сопротивления речных ледоколов. 3.4 Влияние морфологических и физико- механических характеристик ледяного по- крова на ходкость судов в сплошных льдах.	4		10		6	Подготовка к лабораторным работам. Оформление ла- бораторных ра- бот.		
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	4. ХОДКОСТЬ СУДОВ ПРИ РАБОТЕ НАБЕГАМИ 4.1 Модель работы судна набегами. Физические основы расчетного метода. 4.2 Оптимизация тактики работы ледокола набегами. Натурные исследования и эмпирический ме- тод.	4		8		2	Проработка лек- ционного мате- риала и подго- товка к практи- ческим заняти- ям.		
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	5. ДВИЖИТЕЛИ СУДОВ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ 5.1 Основные сведения о движителях судов ледового плавания Методы расчета взаимодействия гребного винта со льдом Методы расчета динамики системы «движи- тель-вал-двигатель». 5.2 Тяговые характеристики судна ледового	4				2	Проработка лек- ционного мате- риала и подго- товка к практи- ческим заняти- ям.		

Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование ис- пользуемых ак- тивных и интерак- тивных образова- тельных техноло- гий	Наименование разработанного электронного курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			КСР	Самостоятель- ная работа сту- дентов (СРС),			
		Лекции, час	Лаб. работы, час	Практ. заня- тия, час.					
	плавания. Методы оценки мощности энергетической установки								
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	6. ЗАКЛИНИВАНИЕ СУДНА ВО ЛЬДАХ. 6.1. Условия заклинивания ледоколов. 6.2.Оценка эффективности применения раз- личных средств для освобождения от закли- нивания. 6.3.Креновая и дифферентная системы. 6.4.Одновременное использование переклад- ки руля и работы бортовых винтов в раздрай.	4				2	Проработка лек- ционного мате- риала и подго- товка к практи- ческим заняти- ям.		
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	7. СОПРОТИВЛЕНИЕ БИТОГО ЛЬДА ДВИЖЕНИЮ СУДОВ 7.1 Физические основы сопротивления битого льда движению судов. Обзор методов рас- чета сопротивления битого льда движению судов. 7.2 Математические модели сопротивления битого льда движению судов. 7.3 Сопротивление битого льда движению плохо обтекаемых судов	4		10		4	Подготовка к лабораторным работам. Оформление ла- бораторных ра- бот.		
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	8. РАЗРУШЕНИЕ ЛЬДА СУДАМИ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ. 8.1. Использование СВП для разрушения льда. 8.2. Сопротивление ледокольных платформ на воздушной подушке. 8.3. Сопротивление СВП при резонансном	4		6		2	Проработка лек- ционного мате- риала и подго- товка к практи- ческим заняти- ям.		

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	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			КСР	Самостоятельная работа студентов (СРС),			
		Лекции, час	Лаб. работы, час	Практ. занятия, час.					
	способе разрушения льда								
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	9. МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЛЕДОВОМ БАС-СЕЙНЕ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОРПУСА СУДНА СО ЛЬДОМ 9.1 Ледовые бассейны и модельный эксперимент. 9.2.Метод ААНИИ. Лабораторный лед Лаврова (<i>NaCl - ice</i>). 9.3. Метод Шварца. Модели лабораторного льда. 9.4.Лабораторный лед Тимко. 9.3 Метод Ионова. 9.4.Лабораторный лед Зуева - Грамузова - Белякова (<i>GP - ice</i>). 9.5.Метод Зуева - Грамузова для ледового бассейна с естественным охлаждением.	4				2	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.		
ПК-4 ИПК-4.3 ПК-6 ИПК- 6.2	Лабораторные работы. Лабораторная работа № 1. Определение сопротивления модели судна на чистой воде. Экспериментальные исследования в опытовом бассейне. Обработка результатов опытов и оформление необходимых протоколов. Лабораторная работа № 2. Определение сопротивления модели судна в битом льду различной толщины и сплоченности. (задается в зависимости от модели и масштаба модели). Экспериментальные исследования в опытовом бассейне. Обработка результатов опытов и оформление не-		5			5	Подготовка к лабораторным работам. Оформление лабораторных работ.		
		6			6				

Планируемые (контролируе- мые) результа- ты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование ис- пользуемых ак- тивных и интерак- тивных образова- тельных техноло- гий	Наименование разработанного электронного курса (трудоем- кость в часах)
		Контактная работа			КСР	Самостоятель- ная работа сту- дентов (СРС),			
		Лекции, час	Лаб. работы, час	Практ. заня- тия, час.					
	обходимых протоколов. Лабораторная работа № 3. Пересчет результатов испытаний на натурное судно, проектирование которого ведется в рамках ВКР. Оценка ледовой ходкости.		6			6			
	РГР				1	21	Выполнение РГР		
	Подготовка к экзамену				2	27	Подготовка к экзамену		
	Консультации по дисциплине				4				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	17	34	6	61+27			
	ИТОГО по дисциплине	180							

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

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

Текущий контроль осуществляется на занятиях в виде проверки готовности к лабораторным работам и защиты лабораторных работ по мере готовности.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление полученных знаний, самостоятельное выполнение реферата, а также подготовку к зачету.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене 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 экзамену студенты должны уметь отвечать на вопросы, указанные в главе 11 настоящей РПД.

Задание на РГР и на лабораторные работы выдается на первом занятии и являются индивидуальными для каждого студента с учетом исходных данных.

В качестве исходного принимается то судно, которое необходимо спроектировать в ВКР. Его класс, основные характеристики, тип и назначение принимаются по заданию на проектирование судна в ВКР или судна-прототипа.

Примерный перечень тем РГР приведен в главе 11 настоящей РПД.

Методические указания по выполнению РГР приведены в п.10.6 настоящей РПД.

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 лекционных и практических занятиях.

2) Качество выполнения лабораторных работ и РГР.

3) Качество оформления отчета по лабораторным работам, в том числе полнота изложения материала и соответствие заданной структуре и требованиям к оформлению работ.

4) Ответы на контрольные вопросы на экзамене.

Вопросы, задаваемые на экзамене, 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценок на зачете – 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 «неудовлетворительно» 0-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 50-69% от max рейтинговой оцен- ки контроля	Оценка «хорошо» 70-79% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 80-100% от max рейтинговой оценки контроля
Экзамен					
ПК-7 Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов научных исследований в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей	ИПК-7.1. Способен использовать математические методы при проведении научных исследований области создания судов, морских сооружений и их составных частей, эксплуатирующихся в условиях ледового плавания.	Студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.	Студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие вопросы ледовой ходкости и владеет только обязательным минимумом навыков при работе; с незначительными ошибками решил задачи.	Студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и достаточно полно дает ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает ошибок в ответах; умеет оценивать ледовую ходкость судов; умеет обосновать принятые полученные решения; с незначительными замечаниями решил предложенные задачи.	Студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; свободно владеет вопросами ледовой ходкости; хорошо знаком с основной литературой; без ошибок решил предложенные задачи.
РГР					
ПК-7 Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов научных исследований в области создания новых образцов судов, морских со-	ИПК-7.1. Способен использовать математические методы при проведении научных исследований области создания судов, морских сооружений и их составных частей, эксплуатирующихся в условиях ледового плавания.	Студент выполнил РГР с принципиальными ошибками; не знает значительную часть программного материала; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос,	Студент имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений, но при выполнении РГР допустил ошибки; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении	Студент выполнил РГР, но допустил некоторые ошибки при ее оформлении; обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного мате-	Студент выполнил РГР в соответствии со всеми требованиями; обладает глубокими и прочными знаниями; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-49% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 50-69% от тах рейтинговой оцен- ки контроля	Оценка «хорошо» 70-79% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 80-100% от тах рейтинговой оценки контроля
оружений и их со- ставных частей		заданный комиссией, не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают.	примеров, подтверждаю- щих теоретические поло- жения; при помощи наво- дящих вопросов ответы на вопросы комиссии дово- дятся до конца.	риала по существу; от- сутствуют существен- ные неточности в фор- мулировании понятий; правильно применены теоретические положе- ния, подтвержденные примерами; при ответе на вопросы комиссии продемонстрировал последовательное из- ложение.	
Отчет по лабораторным работам					
ПК-7 Способен ис- пользовать матема- тические методы обработки, анализа и синтеза результатов научных исследова- ний в области созда- ния новых образцов судов, морских со- оружений и их со- ставных частей	ИПК-7.1. Способен использовать математические методы при проведении научных исследова- ний области создания судов, морских сооружений и их со- ставных частей, эксплуатирую- щихся в условиях ледового пла- вания.	Студент не выполнил отчет; не знает про- граммный материал; не владеет терминологией.	Студент выполнил отчет с принципиальными ошиб- ками; не знает значитель- ную часть программного материала; не умеет выде- лить главное и сделать вывод; приводит ошибоч- ные определения; ни один вопрос, заданный препода- вателем, не рассмотрен до конца, наводящие во- просы не помогают; слабо владеет терминологией.	Выполнил отчет и до- пустил некоторые ошибки при его оформ- лении; обладает доста- точно полным знанием программного материа- ла; его ответ представ- ляет грамотное изло- жение учебного мате- риала по существу; имеются неточности в формулировании поня- тий; правильно приме- нены теоретические положения, подтвер- жденные примерами; владеет терминологией.	Выполнил отчет без оши- бок при его оформлении; обладает полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учеб- ного материала по суще- ству; отсутствуют суще- ственные неточности в формулировании понятий; правильно применены тео- ретические положения, подтвержденные примера- ми; при ответе на вопросы продемонстрировал после- довательное изложение; владеет терминологией.

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.	Ионов, Б.П. Проектирование ледоколов: учебник / Б.П. Ионов, Е.М. Грамузов, В.А. Зуев. – СПб.: Судостроение, 2013. – 512 с.	2 На каф. 5
2.	Ионов, Б.П. Ледовая ходкость судов: учебник / Б.П. Ионов, Е.М. Грамузов. – СПб.: Судостроение, 2013. – 512 с.	13 На каф. 5

6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 8

№ n/n	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской Регистр Судостроения. СПб., 2021. Нормативный документ	электр. версия https://lk.rs-class.org/regbook/rules?ln=ru на каф. 1
2	Правила 2019. Российский речной Регистр РФ. - М.: 2020. Нормативный документ	электр. версия https://www.rivreg.ru/izdaniya-rrr/pravila-rrr-2019/ на каф. 1

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- Взаимодействие судов со льдом: Учебное пособие / В.А. Зуев, Е.М. Грамузов; Горьков. Политехн. Ин-т. Горький, 1988. – 89 с.
- Инструкция по выполнению расчетной работы по дисциплине «ЛЕДОВАЯ ХОДКОСТЬ СУДОВ» для студентов дневной формы обучения по направлению: 26.04.02 (180100) «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» института транспортных систем / НГТУ; сост.: Е.М. Грамузов. – Н.Новгород, 2018. – 18 с.

Инструкция знакомит студентов со структурой дисциплины «ЛЕДОВАЯ ХОДКОСТЬ СУДОВ». Приведены задания для расчетной работы, общие требования к ее выполнению, которые будут полезны при оформлении студенческих работ по другим дисциплинам на всех курсах.

- 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 квалифи-

кационных 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)	
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 (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
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

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	5325 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	• Доска меловая; Мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projector; Компьютер PC Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H	Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008); Microsoft Office Professional Plus 2013 (лицензия № 61410938)
2	5125 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. Мина, 24)	Доска меловая; мультимедийный проектор BENO MP776/MP777 Digital Projector; 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 (договор № 31704840788 от 20.03.17); Adobe Acrobat Reader DC-Russian, ППП Проект-1
3	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	• Проектор Acer – 1 шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
4	5111 Лаборатория освоения Арктических и внутренних водных путей России	• Ледовый опытовый бассейн 15,0×1,5×1,0 м, оборудованный гравитационной системой буксировки и измерительным комплексом для испытаний моделей судов в сплошном и битом льду, АЦП, ПЭВМ, весы контрольные, частотомер (расположен во дворе 5 кор-	•

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		пуса НГТУ); круглый ледовый стенд для испытания физико-механических характеристик льда, а также для оценки параметров силового взаимодействия в морской техники (расположен во дворе 5 корпуса НГТУ); уникальные модели ледяного покрова; винтовой электрический пресс УМИ, ГОСТ 78 55-61с комплектом оборудования; динамометры Токаря и индикаторы. • Посадочных мест - 16.	

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 (пояснительная записка к курсовому проекту и чертежи) направляются студентом в электронном виде преподавателю, ведущему практические занятия, для контроля и проверки. Защита проекта 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.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

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. 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.

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;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их 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 работе над РГР

Все этапы РГР оформляются в виде отчетного документа.

Последовательность выполнения РГР следующая.

1. Ознакомиться с указанным проектом судна, проанализировать его основные характеристики, ледопроходимость, район эксплуатации, архитектурный тип, форму корпуса. Выполнить краткое описание.
2. Изучить существующие методики расчета, выбрать подходящую для выполнения задания.
3. Произвести расчет и построить графические зависимости, демонстрирующие расчет.
4. Оценить полученный результат, сравнить его с существующими данными модельных или натурных испытаний или справочными данными.
5. Сделать вывод на основании полученных результатов.

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

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

Основная часть работы может состоять из нескольких смысловых разделов, при рассмотрении которых студент решает поставленные задачи и добивается цели.

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

Объем расчетной работы - 10...12 листов.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерный перечень заданий на расчетную работу.

Каждому студенту вначале семестра выдается индивидуальное техническое задание на РГР:

- построить кривую ледопроеходимости ледокола при движении непрерывным ходом и набегами;
- рассчитать сопротивление движения ледокола в сплошных льдах методом Грамузова Е.М. и Зуева В.А. Сравнить результаты расчета;
- исследовать влияние толщины снега на сопротивление движению ледокола непрерывным ходом;
- определить сопротивление ледокола при движении в битых льдах различной сплоченности;
- оценить, как влияет наличие снега на движение ледокола в тяжелых льдах.

В качестве объекта исследования служит объект ледотехники с указанием места эксплуатации или судно, проектирование которого ведется в рамках ВКР.

При выполнении РГР студент:

- проводит анализ ледовых условий,
- разрабатывает архитектурно-конструктивную схему объекта,
- проводит расчет нагрузок,
- проводит расчеты ледовой ходкости,
- разрабатывает рекомендации по безаварийной эксплуатации.

Перечень вопросов на экзамене

1. Классификация объектов корабельной (морской) ледотехники.
2. Географическое описание ледяного покрова.
3. Физические свойства льда.
4. Модели ледяного покрова и критерии его разрушения.
5. Классификация судов ледового плавания.
6. Форма корпуса ледоколов и судов ледового плавания.
7. Ледовые качества судна.
8. Режимы движения судна во льдах.
9. Физическая картина движения судна в ледовых условиях.
10. Модель картины разрушения сплошного ледяного покрова корпусом судна.
11. Разделение ледового сопротивления на составляющие.
12. Методы расчета ледового сопротивления при движении в ровных льдах.
13. Методы расчета ледового сопротивления при движении в мелко и крупнобитых льдах.
14. Сопротивление торосистого льда движению судна.
15. Влияние главных размерений и формы корпуса на ледовое сопротивление.
16. Ледовое сопротивление судна при движении на мелководье.
17. Работа ледоколов набегами.
18. Основные сведения о движителях судов ледового плавания.
19. Методы расчета взаимодействия гребного винта со льдом.
20. Методы расчета динамики системы «двигатель-вал-двигатель».
21. Методы оценки мощности энергетической установки.
22. Физические процессы при движении СВП в ледовых условиях.
23. Разрушение льда методом давления.
24. Разрушение льда динамическим методом.
25. Ледовые бассейны. Моделированный лед.
26. Методы определения ледового сопротивления.
27. Методы определения ледовых воздействий на движители.
28. Применение гидродинамических методов моделирования взаимодействия судов со льдом.

29. Методы определения характеристик ледяного покрова при проведении натурных испытаний.
30. Типовая программа натурных испытаний судов во льдах.
31. Методика обработки данных натурного эксперимента.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

«Ледовая ходкость судов»

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 ФИО
«___» _____ 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
« Б1.В.ОД.4 ЛЕДОВАЯ ХОДКОСТЬ СУДОВ »

индекс по учебному плану, наименование

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; Судовые энергетические установки

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 2

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) «__» _____ 2021 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.