

**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.  
подпись  
«20 » июня 2023 г.

ФИО

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.4.1. Подводные и подледные технологии**

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, 3 семестр**

Разработчик: Двойченко Ю.А. к.т.н., доцент

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-28

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 .	4
4. Структура и содержание дисциплины .....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	15
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	17
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	21
<b>Рецензия на рабочую программу дисциплины .....</b>	23
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	24

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

**Цель** дисциплины «Подводные и подледные технологии» состоит в выработке ориентации магистра в основных задачах использования подводных средств для добычи и полезных ископаемых, разработки подводных месторождений углеводородов в условиях Арктики, изучение принципов и методологии обстройки и обслуживания подводных месторождений. На основе современных подводных технологий.

**Задачей** изучения дисциплины является овладение знаниями о механизмах, машинах и судах обеспечивающих современные подводные технологии.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- проведение технического анализа и обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке средств обеспечения подводных и подледных работ;
- выполнению оптимизации параметров объектов морской подводной техники на базе имеющихся средств проектирования.

Профильным для данной дисциплины является проектный вид профессиональной деятельности.

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

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 «Подводные и подледные технологии» включена в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

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

Изучение дисциплины «Подводные и подледные технологии» связано с другими дисциплинами учебного плана и, главным образом, с дисциплинами «Теория проектирования судов», «Проектирование судов ледового плавания», с ВКР.

Для освоения дисциплины «Подводные и подледные технологии» студент должен:  
**знать:** основы судостроения, условия эксплуатации судов в ледовых условиях;  
**уметь:** вести в составе группы научный поиск, используя методы получения новых знаний;  
**владеть:** подготовкой материалов для разработки проектной документации.

## **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

<b>Код и наименование компетенции выпускника</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-5 Способен выполнять поиск информации в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей	<p>ИПК-5.1. Способен вести самостоятельно или в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний.</p> <p>ИПК-5.2. Способен анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей, эксплуатирующихся в условиях ледового плавания.</p> <p>ИПК-5.3. Способен обрабатывать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые знания.</p> <p>ИПК-5.4. Способен готовить предложения использования отечественного и зарубежного опыта в разработке проектов судов, эксплуатирующихся в условиях ледового плавания.</p> <p>ИПК-5.5. Способен внедрять соответствующие разработки в профессиональную сферу деятельности.</p>

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>ПК -5</b>				
Специальные устройства и системы судов			•	
<b>Подводные и подледные технологии</b>			•	
Научно-исследовательская работа	•	•	•	•
Преддипломная				•
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
ПК-5 Способен выполнять поиск информации в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей	<p>ИПК-5.1. Способен вести самостоятельно или в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний.</p> <p>ИПК-5.2. Способен анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей, эксплуатирующихся в условиях ледового плавания.</p> <p>ИПК-5.3. Способен обрабатывать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые знания.</p> <p>ИПК-5.4. Способен готовить предложения использования отечественного и зарубежного опыта в разработке проектов судов, эксплуатирую-</p>	основы судостроения, условия эксплуатации судов в ледовых условиях.	вести в составе группы научный поиск, используя методы получения новых знаний	подготовкой материалов для разработки проектной документации	Выполнение рефера-та, экспресс-опрос на лекциях	Вопросы на зачете

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать:	Уметь:	Владеть:	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
	щихся в условиях ледового плавания.  ИПК-5.5. Способен внедрять соответствующие разработки в профессиональную сферу деятельности					

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

**Код и наименование трудовой функции (ТФ) - D/01.6** Организация и выполнение конструкторских исследований в области создания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием.

**Трудовые действия:**

- подготовка предложений использования отечественного и зарубежного опыта в разработке проектов судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей;
- разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации.

**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 информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, создавать на ее основе новые знания;
- обосновывать конструкторские решения по разрабатываемым проектам.

**Трудовые знания:**

- нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям

## **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 сем.	
<b>Формат изучения дисциплины</b>	традиционный		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</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>	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле по реферату	1	1	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (подготовка к лабораторным работам, подготовка исходных данных для расчетов)	5	5	
Реферат	15	15	
Подготовка к зачету	13	13	

### **4.2 Содержание дисциплины**

Дисциплина «Подводные и подледные технологии » состоит из лекционных и практических занятий.

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	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (CPC), час						
		Лекции, час	Практические занятия/час							
<b>3 семестр</b>										
ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3 ИПК-5.4 ИПК-5.5	1. Введение. Цель и задачи дисциплины. Литература. Задачи океанотехники.	1	-		1	Подготовка к практическим занятиям	Все лекции (17 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	Не предусматривает электронного курса, дисциплина рассчитана на обучение в очном или online формате при чрезвычайных ситуациях		
ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3 ИПК-5.4 ИПК-5.5	<b>2. Технология подводной добычи нефти и газа</b>  2.1. Технические средства и организация добычи нефти и газа на подводных месторождениях 2.2. Оборудование и технология бурения подводных скважин 2.3. Буровые установки для бурения в условиях замерзающих морей	4	-		1	Работа с конспектом лекций подготовка к индивидуальным практическим работам; поиск литературы по реферату				

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		Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Практические занятия/час							
ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3 ИПК-5.4 ИПК-5.53	<b>3. Арктический шельф РФ как перспективный район газодобывающего промысла.</b>  3.1 Природно – геологические и гидро-графические условия арктического шельфа России, перспективного по запасам газа  3.2 Состав и варианты технологических комплексов для газового промысла на арктическом шельфе	4		1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Практические занятия: дискуссия.				
ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3 ИПК-5.4 ИПК-5.5	<b>4. Подводно – подледный буровой комплекс</b>  4.1 Состав комплекса, конструкция донной опорной плиты (ДОП) 4.2 Конструкция подводного бурового судна (ПБС) 4.3 Основные технологические операции для обеспечения работы подледного бурового комплекса 4.4. Обеспечение безопасности и спасения обслуживающего персонала в аварийных ситуациях на борту ПБС	4	1	1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Практические занятия: дискуссия.				

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		Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Практические занятия/час							
ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3 ИПК-5.4 ИПК-5.5	5 Проблемы создания подводного бурового судна и донной опорной плиты 5.1. Задача посадки ПБС на ДОП и ее экспериментальное исследование на моделях 5.2. Экспериментальное оборудование, схема измерительного комплекса 5.3. Результаты экспериментов, выводы и рекомендации	2	8	1	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	Практические занятия: дискуссия.				
ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3 ИПК-5.4 ИПК-5.5	6. Проблемы функционирования подводно – подледного бурового комплекса 6.1. Совокупность проблем, связанных с наличием ледяного покрова 6.2. Физические аспекты проламывания льда 6.3. Математическая модель всплытия ПБС и определение параметров взаимодействия ПБС с ледяным покровом 6.4. Использование ледостойкого плавающего буя для связи с надводным пространством 6.5. Математическая модель и определения параметров ледостойкого буя для	2	8		подготовка к практическим занятиям					

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			Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
		Лекции, час	Практические занятия/час	KCP							
	разрушения ледяного покрова										
	Реферат			1	15						
	Консультации по дисциплине			4							
	Зачет				13						
	<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 осуществляется на лекциях в виде экспресс-опроса, проверяется степень готовности реферата.

Работа ведется в активной форме. На занятиях преподаватель проверяет степень готовности реферата, соответствие его оформления предъявляемым требованиям.

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

Промежуточный контроль осуществляется на зачете в устной форме.

### **5.1. Типовые контрольные задания и 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 реферата выдается на первом занятии и является индивидуальной для каждого студента с учетом исходных данных. Темы рефератов представлены в главе 11 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 реферата.

4) Ответы на контрольные вопросы во время зачета.

На зачет допускаются только студенты, сдавшие реферат.

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» или «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		Показатели оценивания
		«зачтено»	«не зачтено»	
ПК-5 Способен выполнять поиск информации в области создания новых образцов судов, морских сооружений и их составных частей	ИПК-5.1. Способен вести самостоятельно или в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний. ИПК-5.2. Способен анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей, эксплуатирующихся в условиях ледового плавания. ИПК-5.3. Способен обрабатывать информацию из различных источников, создавать на ее основе новые знания. ИПК-5.4. Способен готовить предложения использования отечественного и зарубежного опыта в разработке проектов судов, эксплуатирующихся в условиях ледового плавания. ИПК-5.5. Способен внедрять соответствующие разработки в профессиональную сферу деятельности.	- выполнил и сдал реферат; - знает о механизмах, машинах и судах, обеспечивающих современные подводные технологии, условия эксплуатации судов в ледовых условиях, уверенно отвечает на вопросы преподавателя	- не сдал реферат или не выполнил его совсем; - не знает условия эксплуатации судов в ледовых условиях, механизмы, машины и суда, обеспечивающие современные подводные технологии	Экспресс-опрос на занятиях, выполнение рефера-та, зачет.

## 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.	<b>Ионов, Б.П.</b> Проектирование ледоколов / Б.П. Ионов, Е.М. Грамузов, В.А. Зуев. – Спб.: Судостроение, 2013. – 512 с.	2 На каф. 5
2.	<b>Ионов, Б.П.</b> Ледовая ходкость судов / Б.П. Ионов, Е.М. Грамузов. – Спб.: Судостроение, 2013. – 512 с.	13 На каф. 5
3.	<b>Караев Р. Н.</b> Океанотехника и морские операции на шельфе : Учебник для вузов / Р. Н. Караев, В. Н. Разуваев, А. С. Портной ; Под общ.ред.Р.Н.Караева, П.А.Шауба. - СПб. : Моринтех, 2008. - 517 с. :2	2

### 6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
4.	. <b>Новиков А.И.</b> Океанотехника прошлого и настоящего : Учеб.пособие / А. И. Новиков, В. А. Андреев, Ю. Д. Федотов ; Под общ.ред.А.И.Новикова. - Севастополь : Изд.Кручинин Л.Ю., 2007. - 256 с.	5
5.	<b>Савинов В.Н.</b> Океанотехника. Технические средства освоения континентального шельфа : Учеб.пособие / В. Н. Савинов ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2008. - 174 с.	88
6.	<b>Подвороцкий Н.М.</b> Опыт эксплуатации танкеров ледового плавания. Российский Морской Регистр судоходства / Н.М. Подвороцкий. – СПб.: Российский Морской Регистр судоходства, 2004. – 272с.	2
7.	Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской Регистр судоходства .СПб., 2022. Нормативный документ	электр. версия <a href="https://lk.rs-class.org/regbook/rules?ln=ru">https://lk.rs-class.org/regbook/rules?ln=ru</a>

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

- Инструкция по написанию и оформлению рефератов для студентов дневной формы обучения института транспортных систем по направлениям: 26.03.02 (180100), 26.04.02 (180100) «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», 24.05.07 (160100) «Самолето-и вертолетостроение»/ НГТУ; сост.: Н.В.Калинина. – Н. Новгород, 2015. –18 с.

## **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

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
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)

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
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 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>6245</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12	Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19" – 1шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> <li>Набор учебно-наглядных пособий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>• Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> <li>Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23.</li> </ul>
2	<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 Core7-3820/8Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H - 1 шт. 4. Рабочее место студента - 68.	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Windows XP (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор №Tr021888 от 18.06.2008);</li> <li>2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (лицензия № 49487732)</li> <li>3. Dr.Web с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23</li> </ul>
3	<b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Нов-	<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 обеспечива-</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</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>
	город, Казанская ул., 12)	ют доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (Free-Ware); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое 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)

## **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 компетенций 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.

## **10.3. 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, требования к их оформлению, порядок сдачи.

## **10.4. 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.

## **10.5. Методические указания по выполнению реферата**

Тема реферата выдается на первом занятии и является индивидуальной для каждого студента с учетом исходных данных. студенты выполняют реферат самостоятельно с использованием материалов лекций, рекомендуемой литературы и сети "Интернет". При подготовке

реферата студенты консультируются с преподавателем во время практических занятий, обсуждают спорные моменты.

При защите реферата учитывается полнота изложения материала, четкость и логичность подачи информации, умение студента отвечать на вопросы преподавателя по теме доклада.

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

*Тематика индивидуальных заданий на практических занятиях :*

- 1) Расчет параметров нагрузки, разрушающей ледяной покров.
- 2) Определение объема балластных цистерн ПБС для всплытия во льду заданной толщины без учета динамики всплытия.
- 3) Определение объема балластных цистерн ПБС для всплытия во льду заданной толщины с учетом динамики всплытия.
- 4) Определение запаса остойчивости ПБС после приледенения при разрушении льда.
- 5) Определение параметров подводных ледоразрушающих всплывающих буев .

*Тематика рефератов:*

1. Роль и значение углеводородов в мировой энергетике
2. Распределение нефте и газоносных шельфов в акватории мирового океана и их характеристики
3. Структура, морфология и геология континентального шельфа
4. Виды и условия подводно - технических работ
5. Суда и подводные аппараты для инженерно – геологических и геофизических исследований
6. Виды и разновидности подводных машин
7. Водолазно – техническое обеспечение глубоководных работ
8. Обитаемые и необитаемые подводные аппараты используемые в подводных технологиях
9. Конструкция , материалы и защита подводных сооружений
10. Машины и оборудование для подводного бетонирования
11. Технические средства и технология монтажа подводных конструкций
12. Технологии и машины для свайных работ на дне
13. Способы укрепления дна
14. Подводные трубопроводы, машины и технологии укладки трубопроводов
15. Средства и технологии укладки глубоководных трубопроводов
16. Обзор основных технических средств для подводного бурения на шельфе
17. Плавучие ПБУ для поисково – разведочного бурения – разновидности, конструкции
18. Стационарные буровые установки
19. Подводные транспортные суда
20. Технические средства и оборудование для добычи нефти и газа и технологии их использования
21. Особенности добычи нефти и газа в арктических условиях

22. Безопасность и охрана водной среды при проведении подводных и подледных работ
23. Основные варианты и технические средства подводной добычи газа

*При подготовке к зачету студенты должны уметь отвечать на следующие вопросы:*

- 1) Элементы инфраструктуры подводного комплекса на шельфе и их назначение
- 2) Основные характеристики континентального шельфа
- 3) Гидрологические характеристики районов арктического шельфа, перспективные для добычи газа
- 4) Газогидраты – свойства и особенности добычи
- 5) Конструкция и технология применения устьевого оборудования подводных скважин
- 6) Основные варианты и технические средства подводной добычи газа на арктическом шельфе
- 7) Буровые установки для бурения в условиях замерзающих морей
- 8) Состав комплекса ПБС и ДОП, общая характеристика
- 9) Описание конструкции ПБС
- 10) Конструкция и назначение ДОП
- 11) Основные технологические операции для обеспечения работы подледного бурового комплекса
- 12) Работо -техническое и водолазное обеспечение подводных операций
- 13) Устройство оборудования и организация работы акванавтов за бортом ПБС
- 14) Смена экипажа ПБС , доставка ремонтных бригад на подводные объекты
- 15) Способы спасения бурового судна и людей с подводных объектов в аварийных ситуациях
- 16) Условия модельных исследований посадки ПБС на ДОП
- 17) Схема гидролотка для проведения исследований и назначение его элементов
- 18) Рекомендации по управлению посадкой ПБС на ДОП
- 19) Посадка ПБС на ДОП с использованием поплавковой системы
- 20) Физические аспекты проламывания льда ПБС
- 21) Объяснение математической модели движения ПБС при всплытии в ледовых условиях (схема взаимодействия ПБС со льдом)
- 22) Силовые характеристики воздействия ПБС на ледяной покров при всплытии
- 23) Принцип действия и конструкция ледостойкого буя
- 24) Понятия о математических моделях взаимодействия ледостойкого буя с ледяным покровом
- 25) Способ определения нагрузок на ледостойкий буй
- 26) Выбор параметров ледостойкого буя для разрушения ледяного покрова

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**«Подводные и подледные технологии»**  
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*  
(подпись)

Рабазов Ю.И.

Заместитель генерального директора по персоналу АО КБ «Вымпел»  
Подпись рецензента ФИО заверяю *Шаталова*  
Н.В.Шаталова-Давыдова



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

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

**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»

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.