

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

Образовательно-научный институт транспортных систем

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Тумасов А.В.

подпись

ФИО

« 8 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1 «ТЕОРИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ 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: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Кафедра-разработчик: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Объем дисциплины: 180 час./ 5 з.е.

Промежуточная аттестация: экзамен

Разработчик: Князьков В.В., к.т.н., доцент

« 2 » июня 2021 г.

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 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-МКС-8

Начальник УМУ

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

Кабанина Н.И.

(подпись)

541294005

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .	
4. Структура и содержание дисциплины	
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	4
7. Информационное обеспечение дисциплины	
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	7
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	7
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	8
	9
	9
	1

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является изучение уравнений проектирования судна; изучение связи между характеристиками свойств судна, определяемых заданием, а также действующими нормами, с одной стороны, и характеристиками размеров и формы судна, с другой.

Задачи освоения дисциплины:

- исследование физической сути проблем проектирования судна;
- разработка математического аппарата для решения задач проектирования суда, методология проектирования судна;
- определение элементов проектируемых судов (разработка проекта).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.1 «Теория проектирования судов» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части первого блока.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Объекты морской техники», «Основы кораблестроения», «Дополнительные главы проектирования судов» программы подготовки бакалавров по направлению 26.03.02.

Дисциплина «Теория проектирования судов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование судов», «Проектирование судов ледового плавания», «Информационные технологии в жизненном цикле морской техники», «Электрооборудование судов».

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ, 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-3. Готов применять методы анализа вариантов, разработки и поиска оптимальных решений	ИПК-3.1. Способность выполнять анализ различных вариантов конструкторских и технологических решений при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях. ИПК-3.2. Способность использовать методы решения оптимизационных задач при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.
ПК-4. Способен организовывать и проводить проектные работы, создавать	ИПК-4.3. Способен вести проектирование судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенции
конструкторскую документацию на постройку судов, плавучих сооружений и их составных частей с учетом их эксплуатации, в том числе в ледовых условиях	их эксплуатации в ледовых условиях. ИПК-4.4. Способен разрабатывать конструкторскую документацию, различные варианты технических предложений.

В формировании компетенций, указанных в таблице 1, также участвуют дисциплины, приведенные 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-3</i>				
Теория проектирования судов	•			
Информационные технологии в жизненном цикле морской техники			•	
Математическая статистика в кораблестроении			•	
Научно-исследовательская работа	•	•	•	•
Преддипломная практика				•
<i>ПК-4</i>				
Теория проектирования судов	•			
Ледовая ходкость судов		•		
Проектирование судов ледового плавания		•		
Проектирование судов		•		
Электрооборудование судов				•
Проектная практика		•		
Преддипломная практика				•

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 очной аттестации
ПК-3. Готов применять методы анализа вариантов, разработки и поиска оптимальных решений	ИПК-3.1. Способность выполнять анализ различных вариантов конструкторских и технологических решений при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях	- основы судостроения, основы проектирования с использованием САПР; - технические регламенты, отраслевые стандарты, Правила Регистра	- осваивать и использовать новые инструменты проектирования;	-принятие решений в электронной модели по междисциплинарным компоновочным задачам проработка альтернативных вариантов;	Результаты опроса на лекциях и практических занятиях, контрольные работы, контрольные вопросы	Экзаменационные билеты

	<p>ИПК-3.2. Способность использовать методы решения оптимизационных задач при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях</p>	<p>- методы решения оптимизационных задач</p>	<p>- использовать офисное программное обеспечение для оформления документации;</p> <p>- анализировать полученные конструкторские решения</p>	<p>- контроль соответствия электронной модели требованиям проектной и нормативной документации</p>		
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Окончание таблицы 3.

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-4. Способен организовывать и проводить проектные работы, создавать конструкторскую документацию на постройку судов, плавучих сооружений и их составных частей с	ИПК-4.3 Способен вести проектирование судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях	- основу методологии проектирования и основные уравнения теории проектирования судов;	- составлять и решать основные уравнения теории проектирования судов; - использовать автоматизированные информационные системы, функционирующие в организации;	- навыками определения главных характеристик и размерений судов на начальных стадиях проектирования; - разработка вариантов технических предложений;	Результаты опроса на лекциях и практических занятиях, контрольные работы, контрольные вопросы	Курсовой проект, экзаменационные билеты

учетом их эксплуатации, в том числе в ледовых условиях	ИПК-4.4. Способен разрабатывать конструкторскую документацию, различные варианты технических предложений	- методы разработки теоретического чертежа и обеспечения функциональных качеств и свойств судов в процессе проектирования	- проектировать теоретический чертеж различными методами, выполнять расчеты мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств судов; - использовать офисное программное обеспечение для оформления документации	- согласование разрабатываемой КД со структурными подразделениями организации, представителями заказчика и сторонними организациями		
--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Трудовая функция 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.

Квалификационные требования к ТФ

Трудовые действия:

- организация расчетов по типовым методикам;
- подготовка предложений использования отечественного и зарубежного опыта в разработке проектов судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей;

Трудовые умения:

- анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки судов, плавучих сооружений и аппаратов и их составных частей;
- работать с прикладными компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов, при подготовке всех видов документации, обработке, передаче и получении информации;
- обосновывать конструкторские решения по разрабатываемым проектам;
- производить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения.;

Трудовые знания:

- методы проектирования сложных систем в САПР;
- методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам;
- современные инструменты, программные и аппаратные средства для проектирования, конструирования, 3-D моделирования, проведения сложных математических расчётов при создании проектов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (з. е.), что составляет 180 часов. Распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 4.

Таблица 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	60	60
1.1. Аудиторные занятия (всего)	51	51
в том числе:		
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	17	17
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)	9	9
групповые консультации по дисциплине	4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по выполнению КП	3	3
2. Самостоятельная работа студента (CPC)	93/36	93/36
в семестре/выполнение КП		
Вид промежуточной аттестации – экзамен		
подготовка к экзамену	27	27
Общая трудоемкость, час. / зачетные единицы	180 / 5	180 / 5

4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Теория проектирования судов» состоит из лекционных и практических занятий, завершается выполнением курсового проекта. Лекционные занятия проводятся в потоке в объеме 34 часа и все они предусмотрены в интерактивной форме в лекционной аудитории с мультимедийным оборудованием. Практические занятия предусмотрены по группам.

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
		Лекции и, час Практические	Контактная работа KCP		
1 семестр					
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	<p>1. Предмет теории проектирования судов (ТПС). Литература. Порядок разработки проектов.</p> <p>1.1. Понятие проектирования. Особенности процесса проектирования.</p> <p>1.2. Методы ТПС. Связь ТПС с другими дисциплинами.</p> <p>1.3. Стадии разработки проектов – от технико-экономического обоснования до рабочей конструкторской документации</p>			2	<p>Проработка лекционного материала</p> <p>Мини-лекция «Понятие проектирования. Особенности проектирования сложного инженерного плавучего сооружения – судна»</p> <p>Творческое задание (подбор материала на тему «Известные инженеры-кораблестроители нижегородцы»)</p>
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3	<p>2. Нагрузка судна. Определение водоизмещения судна и главных размерений судна.</p> <p>2.1. Нагрузка судна. ОСТ5Р.0206-2002 "Нагрузка масс гражданских и вспомогательных судов. Классификация элементов нагрузки".</p>			17	<p>Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям, изучение</p>

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		
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции и, час	Практические	КСР					
ИПК-4.4	<p>Ведомость нагрузки. Дедвейт. Виды водоизмещения кораблей. Коэффициенты использования водоизмещения</p> <p>2.2. Модули и измерители нагрузки. Уравнение масс (нагрузки) в функции водоизмещения судна.</p> <p>2.3. Уравнение масс (нагрузки) в функции главных размерений и коэффициента полноты.</p> <p>2.4. Дифференциальная форма уравнения масс (уравнение Нормана)</p>					рекомендованной литературы			
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	<p>3. Обеспечение остойчивости при проектировании судов</p> <p>3.1. Остойчивость судна. Факторы, влияющие на остойчивость. Уравнение остойчивости.</p> <p>3.2. Уравнение остойчивости в дифференциальной форме.</p> <p>3.3. Обеспечение остойчивости при больших углах крена</p>				10	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям, изучение рекомендованной литературы	Мини-лекция «Факторы, влияющие на остойчивость судна»		

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		
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции и, час	Практические	КСР					
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	4. Обеспечение вместимости при проектировании 4.1. Понятие о вместимости. Теоретическая вместимость. Эпюра емкости. Общие сведения о грузах, перевозимых на судах. Грузовместимость. 4.2. Выбор положения машинного отделения по длине судна. 4.3. Уравнение вместимости (объемов)				7	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям, изучение рекомендованной литературы			
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	5. Обеспечение непотопляемости 5.1.Запас плавучести. Непроницаемость надводного борта. Деление судна на отсеки. 5.2. Вероятностная оценка непотопляемости				5	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Просмотр и обсуждение видеофильма «Кораблекрушения, снятые на видео»		
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2;	6. Обеспечение ходкости при проектировании 6.1. Классификация судов по гидродинамическому признаку.				5	Проработка лекционного материала и подготовка	Просмотр и обсуждение видеофильма «Тайны забытых побед» Творческое задание		

Планируемые контролируемые результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов		
		Лекции и, час	Практические	КСР			
ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	Прогрессивные технические решения, направленные на улучшение гидродинамических характеристик судов. Практические способы определения сопротивления судов. 6.2. Влияние основных элементов судна на сопротивление				практическим занятиям, изучение рекомендованной литературы	(подбор материала по прогрессивным техническим решениям, направленным на улучшение гидродинамических характеристик судов)	
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	7. Проектирование теоретического чертежа 7.1. Основные методы построения теоретического чертежа 7.2. Подготовительные работы – разработка строевой по шпангоутам, диаметрального батокса, конструктивной ватерлинии и мидель-шпангоута. 7.3. Практические способы построения теоретического чертежа				8	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям, изучение рекомендованной литературы	
ПК-3:	8. Методика проектирования и оптимизация основных элементов				3	Проработка лекционного	Творческое задание (подбор материала по системам)

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		
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов				
		Лекции и, час	Практические	КСР					
ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	судна 8.1. Определение проектных характеристик судна 8.2. Оптимизация проекта. Метод сопоставления вариантов. 8.3. Технические, эксплуатационные и экономические показатели проектируемых судов. Критерии оценки проекта. 8.4. САПР судов – структура и основные элементы САПР. Обеспечение САПР. Обзор существующих САПР судов					материала, изучение рекомендованной литературы	автоматизированного проектирования судов)		
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	Курсовой проект				36	Работа над курсовым проектом длится в течение семестра	Защита курсового проекта		

Планируемые контролируемые результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов		
		Лекции и, час	Практические	КСР			
ПК-3: ИПК-3.1 ИПК-3.2; ПК-4: ИПК-4.3 ИПК-4.4	Экзамен				27	Подготовка к экзамену	
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	7		57 +36=93		
	ИТОГО по дисциплине	180					

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: проверка знаний по темам лекционных занятий, проверяется готовность к практическим занятиям, ответ на экзамене.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, выполнение курсового проекта, а также подготовку к экзамену.

Выполнение курсового проекта является обязательным условием.

Текущий контроль осуществляется на лекционных и практических занятиях. По завершении изучения темы преподаватель проверяет степень ее усвоения в виде контрольных работ по 15 минут в конце занятия.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в письменной форме.

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

Типовые экзаменационные вопросы для промежуточного контроля приведены в разделе 11 настоящей РПД. Из экзаменационных вопросов составлены экзаменационные билеты. В билет включено по 2 вопроса и задача.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описания шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая / традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. В зачетную книжку студента и экзаменационную ведомость выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии выставления оценок приведены в таблице 6.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Готов применять методы анализа вариантов, разработки и поиска оптимальных решений	ИПК-3.1. Способность выполнять анализ различных вариантов конструкторских и технологических решений при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.	Не способен выполнять анализ различных вариантов конструкторских и технологических решений при выполнении проектов судов.	Знает принципы проектирования объектов морской (речной) техники.	Знает методы проектирования объектов морской (речной) техники.	Умеет выполнять анализ различных вариантов конструкторских и технологических решений при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.

	<p>ИПК-3.2. Способность использовать методы решения оптимизационных задач при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.</p>	<p>Не умеет использовать методы решения оптимизационных задач при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей.</p>	<p>Умеет использовать отдельные методы оптимизации при выполнении проектов судов.</p>	<p>Умеет использовать основные методы решения оптимизационных задач при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей.</p>	<p>Умеет использовать методы решения оптимизационных задач при выполнении проектов судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Окончание таблицы 6

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
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	Не умеет вести проектирование судов, плавучих конструкций и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях.	Способен проводить отдельные виды проектных работ.	Способен проводить проектные работы судов.	Способен проводить проектные работы судов и их составных частей с учетом их эксплуатации в ледовых условиях
	ИПК-4.4. Способен разрабатывать конструкторскую документацию, различные варианты технических предложений.	Не способен разрабатывать конструкторскую документацию, различные варианты технических предложений	Знает основные принципы разработки конструкторской документации	Способен создавать конструкторскую документацию на постройку судов, плавучих сооружений и их составных частей	Способен создавать конструкторскую документацию на постройку судов, плавучих сооружений и их составных частей с учетом их эксплуатации, в том числе в ледовых условиях

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 7

п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
	Зуев, В.А. Выбор основных характеристик морских транспортных судов на начальной стадии проектирования / В.А. Зуев В.А., Н.В. Калинина, Ю.И. Рабазов; НГТУ, 2007 – 225 с.	100
	Князьков, В.В. Компьютерные технологии в кораблестроении / В.В. Князьков; Н.Новгород, НГТУ, 2015 – 130 с.	41
	Князьков, В.В. SolidWorks. Проектирование судов: учеб. пособие / В.В. Князьков; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2018. – 228 с.	Электронная версия

6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 8

n/n	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
	Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской Регистр Судоходства. СПб., 2021. Нормативный документ	электр. версия https://lk.rs-class.org/regbook/rules?ln=ru на каф. 1
	Правила 2019. Российский речной Регистр РФ. - М.: 2020. Нормативный документ	электр. версия https://www.rivreg.ru/izdaniya-rrr/pravila-rrr-2019/ на каф. 1

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

При выполнении курсового проекта, подготовки к занятиям 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 Tex" ("Sea Tech"));
- <http://www.korabel.ru/catalogue> (информационно-поисковая система «корабел.ру»);
- <http://www.sudostroenie.info> (новости речного и морского судостроения России);
- <http://www.paluba.media> (отраслевой информационный портал о судостроении);
- <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/>

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)	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
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.

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
	2	3
	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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 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), Нижний Новгород, ул. Минина, 28, корп. 5	Доска меловая; Мультимедийный проектор BEND MP776/MP777 Digital Projector; Компьютер PC Intel Core i7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H с подключением к интернету	Window 7 (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор № Tr021888 от 18.06.2008); Microsoft Office Professional Plus 2013 (лицензия № 6140938); Solid Works Education Class Pack (сер. номер 9710 0044 1213 5426)
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), Нижний Новгород, ул. Минина, 28, корп. 5	Доска меловая; Мультимедийный проектор BEND MP776/MP777 Digital Projector; Компьютер PC Intel Core i7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с Web-камерой A4TECH PK-910H; Персональные компьютеры PC Intel Core i7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500 с подключением к интернету	Window 10 Pro для учебных заведений (подписка Dream Spark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); Window 7 (Лицензия MSDN Academic Alliance (MSDNAA), договор № Tr021888 от 18.06.2008); Microsoft Office Professional Plus 2013 (лицензия № 6140938); Dr. Web (договор № 31704840788 от 20ю0317); Solid Works Education Class Pack (сер. номер 9710 0044 1213 5426); Adobe Acrobat Reader DC-Russian

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации обучающимся 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 студентам направляется ссылка для подключения.

В случае обучения в дистанционной форме курсовой проект направляется студентом преподавателю (руководителю курсового проекта) в электронном виде для проверки и контроля. Защита курсового проекта осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференция (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 для практических занятий

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой практических занятий является решение задач и разбор примеров, связанных с выполнением курсового проекта.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков по составлению и решению уравнений, позволяющих определить основные элементы проектируемого судна.

Для организации практических занятий рекомендуются:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt u/metod_rekom_auditorii.PDF

- Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г.

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt u/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г.

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt u/organizaciya-auditornoj-raboty.pd

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Проведение самостоятельной работы по дисциплине регламентируется:

- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

Электронный адрес:

https://www.ngtu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt u/metod_rekom_srs.PDF

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 11). 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.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков в ходе текущего контроля успеваемости состоят:

- из результатов выполнения курсового проекта;
- из экзаменационных вопросов (билетов).

Каждому студенту вначале семестра выдается индивидуальное техническое задание на курсовой проект. В качестве объекта проектирования служит судно, определяемое заданием на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР).

При выполнении проекта студент:

- выполняет анализ условий эксплуатации проектируемого судна,
- выбирает судно-прототип,
- определяет водоизмещение и главные размерения судна,
- выполняет расчеты нагрузки масс и определяет координаты ЦТ,
- выполняет расчеты, связанные с остойчивостью судна, удифферентовкой и балластировкой,
- выполняет проверку вместимости,
- разрабатывает теоретический чертеж и выполняет расчеты его элементов.

При защите курсового проекта студенту ставится оценка:

- «Отлично», если проект полностью соответствует техническому заданию, выполнен анализ заданной проблемы, использованы современные методы и прототипы, полученные решения обоснованы и правильны, графический и текстовый материал соответствует требованиям ЕСКД. Результаты проектирования соответствуют Правилам РМРС.
- «Хорошо», если проект полностью соответствует техническому заданию, для решения задачи проектирования использованы современные методы и прототипы, в решении задач

допущены неточности, которые студент понимает, как устраниить при защите проекта. Графический и текстовый материал соответствует требованиям ЕСКД. Результаты проектирования соответствуют Правилам РМРС.

- «Удовлетворительно», если проект полностью соответствует техническому заданию, для решения задачи проектирования использованы современные методы и прототипы, в решении задач допущены некоторые ошибки, влияющие на результаты проектирования. Текстовый и графический и материал в основном соответствует требованиям ЕСКД. Имеются отступления от требований Правил РМРС, но студент понимает, как их устраниить.
- «Неудовлетворительно», если проект не соответствует требованиям технического задания, в работе допущены существенные ошибки, результаты проектирования не соответствуют Правилам РМРС, в оформлении текстового и графического материала имеются значительные отступления от требований ЕСКД.

Перечень контрольных вопросов на экзамене

1. Цели и задачи теории проектирования судов. Прямая и обратная задачи проектирования.
2. Стадии разработки проекта судна.
3. Что означают термины "элементы" и характеристики" судна.
4. Нагрузка масс судна. Постоянные и переменные массы. Ведомость нагрузки.
5. Коды и наименование разделов нагрузки.
6. Назначение разделов нагрузки 10 "Балласт" и 11 "Запас водоизмещения, остойчивости".
7. Виды водоизмещения кораблей.
8. Водоизмещение судна порожнем. Дедвейт судна.
9. Уравнение масс в функции водоизмещения. Решение уравнения масс. Определение водоизмещения в первом приближении.
10. Выбор соотношений главных размерений, определение главных размерений.
11. Уравнение масс (нагрузки) в функции главных размерений и коэффициента полноты.
12. Влияние изменения параметров задания на водоизмещение и главные размерения судна. Дифференциальная форма уравнения масс.
13. Почему приращение водоизмещения всегда превышает приращение грузоподъемности судна.
14. Начальная остойчивость судна. Факторы, влияющие на остойчивость
15. Уравнение остойчивости.
16. Уравнение остойчивости в дифференциальной форме.
17. Остойчивость на больших углах крена. Диаграмма статической остойчивости.
18. Обеспечение вместимости при проектировании судов.
19. Уравнение вместимости и эпюра емкости.
20. Удифферентовка и балластировка судна.
21. Сопротивление среды движению судна. Причины возникновения сопротивления
22. Составляющие сопротивления. Влияние элементов судна на составляющие сопротивления.
23. Приближенный расчет сопротивления.
24. Общие понятия о непотопляемости судна. Обеспечение непотопляемости. Запас плавучести как мера обеспечения непотопляемости. Конструктивные и организационные меры обеспечения непотопляемости.

25. Методы построения теоретического чертежа.
26. Подготовительный этап при проектировании теоретического чертежа. Выбор главных очертаний судна.
27. Постановка задачи оптимизации элементов судна (внутренняя задача проектирования).
28. Формирование критерия эффективности проекта.
29. Структура САПР. Виды обеспечения САПР.
30. Характеристика судостроительных САПР.

Экзаменационные билеты включают два теоретических вопроса и задачу.

Пример экзаменационного билета

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Институт транспортных систем
Кафедра "Кораблестроение и авиационная техника"
Дисциплина "Теория проектирования судов"

Билет №1

1. Предмет теории проектирования судов. Основные этапы развития.
2. Нагрузка судна. Виды нагрузки.
3. Определить изменение водоизмещения и главных размерений судна при:
 - увеличении грузоподъемности на 100 т;
 - увеличении скорости хода на 2 км/ч.Прототип пр. № 19610.

Зав. кафедрой

Зуев В.А.

Экзаменатор

Князьков В.В.

Полный фонд экзаменационных билетов для проведения промежуточной аттестации храниться на кафедре.

Промежуточная аттестация в форме компьютерного тестирования в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по дисциплине не предусмотрена.