

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

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО
“ 08 ” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.12 Энергетические установки высокоскоростных
судов

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры» _____
Направленность: «Судовые энергетические установки» _____

Форма обучения: очная _____

Год начала подготовки: 2021 _____

Выпускающая кафедра: «Энергетические установки и тепловые двигатели»

Кафедра-разработчик «ЭУ и ТД» _____
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 144/4 _____
часов/з.е

Промежуточная аттестация: экзамен 3 семестр
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Ахматбекова Ирина Хамзаевна, _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2021 год

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 17.08.2020г. № 1042 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ
протокол от 03.12.20г № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы ЭУ и ТД
протокол от 03.06.21г № 9

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Хрунков С.Н. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, протокол
от 08.06.21 № 08/1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный номер № 26.04.02-Э-13

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	5
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПВО.....	6
5. Структура и содержание дисциплины.....	10
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	16
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
8. Информационное обеспечение дисциплины	19
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	20
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	22
12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	24
13.Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Энергетические установки высокоскоростных судов» является формирование основных понятий и проблем энергетики высокоскоростных судов, проектирования высокоскоростных судов, изучение принципов действия и основных характеристик элементов, входящих в состав судовой энергетической установки судов с динамическими принципами поддержания, формирование профессиональной готовности к самостоятельной проектной, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- готовность студентов к использованию полученных знаний, навыков и умений при изучении других общенаучных и специальных дисциплин учебного плана, а также для решения профессиональных задач;
- приобретение компетенций в области проектирования новых типов и элементов судовых энергетических установок высокоскоростных судов, экономии энергоресурсов, защиты окружающей среды;
- формирование навыков проведения научного лабораторного исследования, обработки и анализа результатов эксперимента;
- готовность студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач;
- готовность студентов к пользованию информационными системами (учебная и научная литература, интернет-ресурсы);
- изучение назначения, устройства, принципов поддержания высокоскоростных судов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Энергетические установки высокоскоростных судов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 26.04.02. «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», она включена в перечень дисциплин по выбору вариативной части блока Б1 (Б1.В.ОД.12) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

2.2. Для освоения дисциплины «Энергетические установки высокоскоростных судов» студент должен:

знать:

- современное состояние и перспективы развития скоростного судостроения;
- состав, конструктивные и эксплуатационные характеристики оборудования судовых энергетических установок (СЭУ);
- методы теплотехнических, гидравлических и прочностных расчетов оборудования СЭУ;

уметь:

- применять методы теплотехнических, гидравлических и прочностных расчетов энергетического оборудования для решения практических задач;
- проводить сравнительный анализ основных технико-экономических показателей различных типов судовых энергетических установок;
- подбирать необходимое оборудование, используя соответствующие каталоги и страницы Интернета;

- пользоваться действующими нормативными документами;

владеть:

- методами и приёмами теплотехнических, гидравлических и прочностных расчетов для решения проектно-конструкторских и технологических задач в области разработки и создания новых судовых энергетических установок высокоскоростных судов;
- навыками работы с научно-технической и нормативной документацией.

2.3. Дисциплина «Энергетические установки высокоскоростных судов» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин, связанных с проектированием, созданием и эксплуатацией новых энергетических установок высокоскоростных судов. Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Системы жизнеобеспечения обитаемых объектов», «Расчет и проектирование турбин и судовых турбинных установок», «Расчет и проектирование ДВС и судовых дизельных установок», «Имитационное моделирование СЭУ» и др., а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Энергетические установки высокоскоростных судов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины «Энергетические установки высокоскоростных судов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»:

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>			
	1	2	3	4
ПК-5				
Б2.П.1 Научно-исследовательская работа	✓	✓	✓	✓
Б2.П.3 Преддипломная практика				✓

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- 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	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-5. Способен формулировать задачи и составлять план научного исследования, разрабатывать математические модели объектов исследований, разрабатывать новые и выбирать готовые алгоритмы решения задач	ИПК-5.2. Выполняет расчеты и разрабатывает математические модели объектов исследований в САПР	Знать: - основные требования к энергетическим установкам высокоскоростных судов; - требования Правил Регистра для ВСС; - методологию проектирования энергетических установок высокоскоростных судов;	Уметь - применить полученные знания при проектировании силовых установок высокоскоростных судов; - компоновать МО силовой установки с учетом требований Правил Регистра для СДПП; - выполнить анализ путей решения задач причинно-следственным методом;	Владеть - основами проектирования судовых энергетических установок с учетом Правил Регистра для СДПП; - Методами расчета потребной мощности энергетических установок высокоскоростных судов и параметров их основных элементов; - основами процесса автоматизированного проектирования; - методом функционального анализа и оценки	- Вопросы для письменного опроса по разделам; - Вопросы по решению задач на практических работах и реферату.	Вопросы для устного собеседования на зачете: билеты (20 билетов).
	ИПК-5.3. Анализирует готовые алгоритмы решения поставленных задач и разрабатывает новые					
	ИПК-5.4. Выполнение расчетов по типовым методикам					
	ИПК-5.5. Разработка технической документации объекта исследования в рамках выполнения научно-исследовательской работы					

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
	ИПК-5.6. Знает нормативно-технические требования к судам и их составным частям и требования системы менеджмента качества в области проектно-конструкторской документации, а также технические регламенты, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты			схемной надежности СЭУ;		

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

Код и формулировка ТФ: D/01.6 Организация выполнения конструкторских исследований в области создания новых образцов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием.

Трудовые действия:

- Организация проектно-конструкторской работы в целях изыскания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в рамках рабочей группы разработки проекта;
- Организация расчетов и технологических разработок в рабочей группе проекта по типовым методикам;
- Разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации;

- Разработка проектной конструкторской документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Подготовка рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- Разработка технических решений по проектированию отдельных систем, изделий, конструкций;
- Координирование выполнения технических расчетов, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа проектов;

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;
- 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;
- Обрабатывать информацию из различных источников, анализировать полученную информацию, создавать на ее основе новые значения;
- Прорабатывать возможные перспективы развития технологий судостроения в целом и отдельных направлений;
- Координировать научно-исследовательскую деятельность по отдельным направлениям;
- Обосновывать конструкторские решения по разрабатываемым проектам;
- Производить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения;
- Анализировать современные разработки в области цифровых технологий в судостроении, судоремонте и внедрять соответствующие разработки в различные сферы профессиональной деятельности;

Трудовые знания:

- Нормативные технические требования к судам, плавучим сооружениям, их составным частям;
- Принципы метрологии;
- Методы проектирования сложных систем САПР;
- Требования системы менеджмента качества в области проектно-конструкторской документации;
- Технические регламенты, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации;
- Технический английский язык в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников;
- Методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам;
- Порядок проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа;
- Современные инструменты, программные и аппаратные средства для проектирования, конструирования, трехмерного моделирования, проведения сложных математических расчетов при создании проектов;
- Систем автоматизированного проектирования разных уровней, используемые в судостроении;
- Цифровые технологии, применяемые в судостроении и модернизации судов, плавучих сооружений, аппаратов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестру

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з. е.), 144 академических часа, в том числе: контактная работа обучающихся с преподавателем 58 часов, самостоятельная работа обучающихся 59 часов.

Распределение часов по видам работ представлено в таблице 3.

Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру

Вид учебной работы		Семестр 3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), в том числе:		58
1.1. Аудиторные занятия (всего)		51
в том числе:	Лекции (Л)	17
	Практические занятия (Пр)	34
1.2. КСР (всего)		7
в том числе:	Групповые и индивидуальные консультации по выполнению реферата	7
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		59
в том числе:	Проработка материалов лекций	25
	Подготовка реферата	24
	Подготовка к экзамену	10
3. Контроль		27
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы		144/4

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного о Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴	
			Контактная работа								Самостоятельная работа студентов (СРС), час
			Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	КСР					
	3 СЕМЕСТР										
ПК-5 ИПК-5.2 ИПК 5.3 ИПК 5.4 ИПК-5.5 ИПК-5.6	Раздел 1. Введение.										
	Тема 1.1 Основные типы высокоскоростных судов и принципы поддержания.	0,5				4	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы.	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.			
	Тема 1.2 Классификация энергетических установок высокоскоростных судов			2							
	Тема 1.3 Требования, предъявляемые к ЭУ ВСС	0,5		2		2					
						8	Подготовка реферата.				
	Итого по 1 разделу		1		4		14				

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	КСР					
ПК-5 ИПК-5.2 ИПК 5.3 ИПК 5.4 ИПК-5.5 ИПК-5.6	Раздел 2. Выбор основных элементов ЭУ									
	Тема 2.1. Выбор главных двигателей для ВСС	1		2	0,5	2	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы.	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 2.2. Особенности выбора движителей для ВСС	1		2	0,5	2				
	Итого по 2 разделу	2		4	1	4				
ПК-5 ИПК-5.2 ИПК 5.3 ИПК 5.4 ИПК-5.5 ИПК-5.6	Раздел 3. Анализ надежности энергетических установок									
	Тема 3.1 Функциональный анализ	1				2	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы.	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 3.2 Оценка вероятности надежности	1		2		3				
						8	Подготовка реферата.			
	Итого по 3 разделу	2		2		13				
ПК-5 ИПК-5.2 ИПК 5.3 ИПК 5.4	Раздел 4. Особенности выбора энергетических установок СПК									
	Тема 4.1. Особенности нагрузки главных двигателей	1			0,25	1	Проработка лекций, основной	Лекция-объяснение с частичным привлечением		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Самостоятельная работа студентов (СРС), час	Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			КСР					
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час						
ИПК-5.5 ИПК-5.6	Тема 4.2. Определение мощности энергетической установки	1		2	0,25	1	и дополнительной литературы.	формы дискуссии, беседы.		
	Тема 4.3. Функциональная связь весовых и основных характеристик СПК	0,5		2	0,25	2				
	Тема 4.4. Определение мощности ЭУ в процессе испытания судна	0,5		2	0,25	1				
	Итого по 4 разделу	3		6	1	5				
ПК-5 ИПК-5.2 ИПК 5.3 ИПК 5.4 ИПК-5.5 ИПК-5.6	Раздел 5. Особенности выбора энергетических установок СВК									
	Тема 5.1. Особенности нагрузки главных двигателей СВК и определение их мощности	1		2	0,5	1	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы.	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы.		
	Тема 5.2. Особенности выбора вентиляторов поддува	1		2	0,5	1				

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	КСР					
	Тема 5.3 Выбор привода вентиляторов поддува	1		2						
	Тема 5.4 Гидравлический расчет трубопроводов гидросистемы привода вентилятора поддува	1		2	0,5					
	Тема 5.5 Расчет механического привода вентилятора поддува	1		2	0,5					
	Итого по 5 разделу	5		10	2	2				
ПК-5 ИПК-5.2 ИПК 5.3 ИПК 5.4	Раздел 6. Принципы проектирования энергетических установок высокоскоростных судов									
	Тема 6.1. Основные задачи, решаемые при расположении ЭУ на судне	1			0,5	1	Проработка лекций, основной	Лекция-объяснение с частичным привлечением		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Самостоятельная работа студентов (СРС), час	Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанног о Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	КСР					
ИПК-5.5 ИПК-5.6	Темы 6.2. Определение запасов топлива, масла, воздуха и дальности плавания	0,5		2	1	1	и дополнительной литературы	формы дискуссии, беседы.		
	Тема 6.3. Основные принципы эксплуатационной технологичности	1		2	0,5	1				
	Тема 6.4. Обеспечение требований обитаемости при проектировании ЭУ	0,5		2	0,5					
	Тема 6.5. Виброакустическая диагностика судовых машин и механизмов	1		2	0,5	8	Подготовка реферата.			
	Итого по 6 разделу	4		8	3	11				
	Экзамен					10	Работа с конспектом лекций и учебным материалом. Составление плана и тезисов ответа на теоретические вопросы.			
ИТОГО по дисциплине		17		34	7	69				

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

6.1. Для оценки знаний, умений и навыков используется текущий контроль и промежуточная аттестация.

6.1.1. Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, текущий опрос на практических занятиях и содержит:

- Вопросы по темам лекций (представлены в п. 12.2);

Тема реферата определяется в соответствии с названием выбранного высокоскоростного судна.

6.1.2 Промежуточная аттестация содержит:

- теоретические вопросы к экзамену;
- реферат.

Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков для текущей и промежуточной аттестации находятся на кафедре.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Зачет
$21 < R \leq 50$	Зачет
$0 < R \leq 20$	Незачет

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» / «не зачтено» 0-40 % от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 41-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-5. Способен формулировать задачи и составлять план научного исследования, разрабатывать математические модели объектов исследований, разрабатывать новые и выбирать готовые алгоритмы решения задач	ИПК-5.2. Выполняет расчеты и разрабатывает математические модели объектов исследований в САПР ИПК-5.3. Анализирует готовые алгоритмы решения поставленных задач и разрабатывает новые ИПК-5.4. Выполнение расчетов по типовым методикам ИПК-5.5. Разработка технической документации объекта исследования в рамках выполнения научно-исследовательской работы ИПК-5.6. Знает нормативно-технические требования к судам и их составным частям и требования системы менеджмента качества в области проектно-конструкторской документации, а также технические регламенты, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных терминов и определений. Не способен провести формализацию задач описания и проектирования энергетических установок высокоскоростных судов. Не знает классификации и принцип действия сил поддержания.	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Способен провести формализацию задач описания, проектирования энергетической установки высокоскоростного судна на основе исходной информации. Способен решать задачи с применением стандартных алгоритмов и программного обеспечения.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Представляет и способен решать задачи проектирования энергетических установок высокоскоростных судов на основе исходной информации. Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения.	Имеет глубокие знания всего лекционного материала. Способен самостоятельно формулировать и формализовать задачи проектирования и создания проектов энергетических установок высокоскоростных судов. Способен решать их с помощью специализированного программного обеспечения. Может проводить анализ полученного решения.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично), зачет	оценки « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) зачет	оценки « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) зачет	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) незачет	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

7.1.1 Химич В.Л. Энергетические установки высокоскоростных судов. В трех частях. / В.Л. Химич, Ю.П. Чернигин, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2002. – 133.

7.1.2 Химич В.Л. Проектирование силовых установок экранопланов / В.Л. Химич, Ю.П. Чернигин, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2012.

7.1.3 Колызаев Б.А. Справочник по проектированию судов с динамическими принципами поддержания / Б.А. Колызаев, А.И. Косоруков, В.А. Литвиненко – Л.: Судостроение, 1980 – 472.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1 Артёмов, Г.А. Судовые энергетические установки / Г.А. Артёмов [и др.] – Л.: Судостроение, 1987. – 480 с.

7.2.2 Конаков, Г.А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота / Г.А. Конаков, Б.В. Васильев. – М.: Транспорт, 1980. – 423с.

7.2.3 Ручкин Ю.Н. Судовые энергетические установки и их элементы: Учебное пособие / Ю.Н. Ручкин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2008. – 159.

7.2.4 Энергетические установки речных судов. Учебник для вузов водн. трансп. / П.А.Пономарев [и др.] М., Транспорт, 1978. - 408 с.

7.2.5 Волков Л.Д. Основы гидроаэродинамики судов с динамическими принципами

поддержания: Учебное пособие / Санкт-Петербург, 1995.

7.2.6 Барбанель Б.А. Конструкция быстроходных судов в 2 частях: Учебное пособие / Б.А. Барбанель, И.В. Качанов, Ю.П. Ледян – Минск, 2010.

8. 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).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 7 - Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Федеральный портал. Российское образование.	http://www.edu.ru/
2	Естественный научно-образовательный портал.	http://www.en.edu.ru/
3	Информационно-коммуникационные технологии в образовании.	http://www.ict.edu.ru/
4	Федеральный образовательный портал. Инженерное образование.	http://www.techno.edu.ru/

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	E-LIBRARY.ru	http://elibrary.ru/defaultx.asp
5	Научно-техническая библиотека НГТУ	http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.htm
6	Университетская библиотека ONLINE НГТУ	http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub
7	Электронный каталог периодических изданий НГТУ	http://library.nntu.nnov.ru/
8	ЭБС «Web of Science»	http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do
9	Scopus	http://www.scopus.com/
10	Госты, нормалы, правила, стандарты и законодательство России	http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resysr/norma.htm
11	Реферативные журналы	http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resysr/ref_gyrnal_14.htm

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
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)	

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	Правила классификации и постройки морских судов. 18-е издание, 2020	http://www.rs-class.org Правила
2	сайт Российского Морского Регистра судоходства	http://www.rshead.spb.ru/ru/publications/links.php
3	Российский Речной Регистр	http://docs.cntd.ru/document/499012681 Правила
4	Информационно-поисковая система «Корабел.ру»	http://www.korabel.ru/catalogue
5	Сайт конструкторского бюро по проектированию судов «Вымпел»	http://www.vympel.ru
6	Сайт компании "Си Тех" ("Sea Tech")	http://www.seatech.ru/rus/project/cargo-ships.htm

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.11 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 11 - 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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для 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	1	2	3
1	5325 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 70 чел. 4. Проектор, персональный компьютер/ноутбук, экран	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
2	5120, 5125 аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторные работы и практические занятия проводят 2 преподавателя и 1 лаборант. 1. Доска меловая – 1 шт. 2. Компьютерные столы (рабочее место студента) на 12 и 24 чел. соответственно; 3. Рабочее место преподавателя – 2 шт.; 4. ПЭВМ: компьютер ACPIx64-based 64; операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic; Манипулятор «мышь» ELAN PS/2 Port Smart Pad; проектор BenQ MS504; экран 2000x3000 – 2 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
3	5107, 5313 учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая - 2 шт; 2. Рабочее место преподавателя 1 шт. 3. Рабочее место студента - 50 чел. 4. Экран 2000x3000 – 2 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук 6. Натурные учебные стенды паровой турбины, газотурбинных двигателей НК-4, АИ-25. 7. Газотурбинный двигатель ТС-12 Ф; 8. Вытяжной шкаф 13. Учебное оборудование для проведения работ по определению свойств судовых топлив и масел (обводненность, теплота сгорания, температура вспышки, вязкость)	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
4	2104 учебная аудитория для проведения занятий лекционного,	1. Доска меловая - 1 шт; 2. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 3. Рабочее место студента - 30	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-

лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	чел. 4. Экран 2000х3000 – 1 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук 6. Главный судовой двигатель Г6ЧН 25/34 с гидротормозом Фруда; 7. Вспомогательный паровой котел КВА 0,25/3М; 8. Дизель-генератор ЭЛАД 5000; 9. Комплекс измерительного оборудования «Дитангаз ДАГ 510»	BQB4 от 18.05.2020)
---	--	---------------------

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. 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.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как очных встреч со студентами, так и с использованием современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *устный опрос;*
- *контрольная работа;*
- *тест;*
- *доклад реферата.*

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 41 до 50 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к промежуточной аттестации (зачету).

11.2. 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 4). 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 /лабораторным работам 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. В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным работам (практическим занятиям), экзамену, контрольным работам, при выполнении индивидуальных заданий.

11.3 Методические указания по выполнению реферата

Реферат оформляется в процессе проработки лекционного материала, самостоятельного изучения материалов дополнительной литературы и в результате освоения материала практических занятий.

Реферат включает в себя теоретическую часть и практическую. В теоретической части приводятся основы теории рассматриваемого в реферате вопроса, в практической – решение задачи.

Реферат студент выполняет в отдельном документе, используя соответствующие методические указания. Условия каждого задания должны быть написаны четко. В тексте необходимо приводить краткие пояснения перед каждым вычислением. При выполнении расчетов сначала приводится основополагающая формула, затем выписываются все величины, входящие в нее, после этого в формулу подставляются цифры и определяется искомая величина с указанием ее размерности (в единицах системы СИ).

При оценивании реферата учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество доклада о реферате;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите реферата.

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане вопросов, и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;

3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа включает проработку лекционного материала, изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий.

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 лекционных занятиях и при решении практических заданий и других форм текущего контроля.

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать основные формулировки терминов и законов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на устные теоретические вопросы к экзамену обдумать заранее и построить их в четкой, краткой форме.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) или электронной форме опроса по разделам 1...6 дисциплины:

1. Классификация энергетических установок СПК и СВК и предъявляемые к ним требования.
2. Основные требования к энергетическим установкам СПК и СВК.
3. Принцип выбора главных двигателей.
4. Особенности выбора движителей для СПК и СВК.
5. Функциональный анализ надежности ЭУ.
6. Оценка вероятности надежности.
7. Особенности нагрузки главных двигателей.
8. Определение мощности энергетической установки.
9. Функциональная связь весовых и основных характеристик СПК
10. Определение мощности энергетической установки в процессе испытаний судна.
11. Особенности нагрузки главных двигателей СВК и определение их мощности.
12. Основы выбора вентиляторов поддува.
13. Выбор привода вентиляторов поддува.
14. Гидравлический расчет трубопроводов гидросистемы привода вентилятора поддува.
15. Расчет механического привода вентилятора поддува.
16. Основные задачи, решаемые при расположении ЭУ на судне.
17. Определение запасов топлива, масла, воздуха и дальности плавания.
18. Основные принципы эксплуатационной технологичности.

19. Обеспечение требований обитаемости при проектировании ЭУ.
20. Виброакустическая диагностика судовых машин и механизмов.

12.2 Теоретические вопросы, практические задачи и типовые экзаменационные (зачетные) билеты (тесты), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта для промежуточной аттестации по дисциплине.

Экзамен проводится в устно-письменной или тестовой форме по всему материалу изучаемого курса «Энергетические установки высокоскоростных судов».

1. Классификация энергетических установок СПК и СВК и предъявляемые к ним требования.
2. Основные требования к энергетическим установкам СПК и СВК.
3. Принцип выбора главных двигателей.
4. Особенности выбора движителей для СПК и СВК.
5. Функциональный анализ надежности ЭУ.
6. Оценка вероятности надежности.
7. Особенности нагрузки главных двигателей.
8. Определение мощности энергетической установки.
9. Функциональная связь весовых и основных характеристик СПК
10. Определение мощности энергетической установки в процессе испытаний судна.
11. Особенности нагрузки главных двигателей СВК и определение их мощности.
12. Основы выбора вентиляторов поддува.
13. Выбор привода вентиляторов поддува.
14. Гидравлический расчет трубопроводов гидросистемы привода вентилятора поддува.
15. Расчет механического привода вентилятора поддува.
16. Основные задачи, решаемые при расположении ЭУ на судне.
17. Определение запасов топлива, масла, воздуха и дальности плавания.
18. Основные принципы эксплуатационной технологичности.
19. Обеспечение требований обитаемости при проектировании ЭУ.
20. Виброакустическая диагностика судовых машин и механизмов.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИТС

_____ Тумасов А.В.

“ ____ ” _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ОД.12 «Энергетические установки высокоскоростных судов»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Направленность: «Судовые энергетические установки»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021 _____

Курс 2 _____

Семестр 3 _____

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): Ахмадбекова Ирина Хамзаевна, «__» _____ 2021 г.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУ и ТД _____
_____ протокол № _____ от «__» _____ 202__ г.

Заведующий кафедрой _____

С.Н. Хрунков

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭУиТД _____ «__» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 20__ г.