



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы


(подпись)

М.В. Китаев
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента морской
техники и транспорта


(подпись)

М.В. Китаев
(И.О. Фамилия)

«18» января 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Научно-исследовательская и проектная деятельность»

*Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры*

Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»

Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2020 г. № 1012.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морской техники и транспорта Политехнического института (Школы) ДВФУ протокол № 4 от «18» января 2023 г.

Директор департамента М.В. Китаев

Составитель В.Г. Бугаев

Владивосток
2023

1. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «__» _____ 202__г. №*
2. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «__» _____ 202__г. №*
3. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «__» _____ 202__г. №*
4. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «__» _____ 202__г. №*
5. *Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента МТиТ и утверждена на заседании Департамента МТиТ, протокол от «__» _____ 202__г. №*

Аннотация дисциплины «Научно-исследовательская и проектная деятельность»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачётных единиц / 396 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.06, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом (3 сем.). Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в объеме 90 часов, практических занятий 18 часов и онлайн курс 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 297 часов, контроль - 27 час.

Язык реализации: русский

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - формирование компетенций, определяющих готовность и способность обучающихся к проведению научных исследований и решению практических задач с использованием современных компьютерных технологий и оборудования.

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся представления об основных направлениях научных исследований и оборудованию по осваиваемой образовательной программе, сделать научную работу магистров неотъемлемым элементом учебного процесса;
- выработать навыки математического моделирования и оптимизации параметров объектов на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ;
- выработать навыки подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований с использованием современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- готовность участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, функционального оборудования, судовых систем и устройств, объектов морской инфраструктуры с учётом технико-эксплуатационных, технологических, экономических и экологических требований;

- готовность использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской техники;

- готовность участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской инфраструктуры, включая использование методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов;

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

- готовность участвовать в научных исследованиях явлений и процессов, связанных с областью специальной подготовки.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь общее представление о методологии научных исследований, о математических методах анализа и синтеза морской техники, о современных информационных технологиях, о методах проектирования судов и судовых конструкций, о технологии судостроения и управления предприятием.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательская	ПК-1. Способность к разработке алгоритмов исследований, моделирования, испытаний и составление планов выполнения исследовательских работ при разработке новых технологий в области судостроения и судоремонта	ПК-1.1. Методологические основы и методы моделирования современной науки и техники в области судостроения и судоремонта.	Знает методологические основы и методы моделирования объектов морской техники, методы разработки их проектов
			Умеет правильно формулировать цели и задачи моделирования и разработки объектов морской техники
			Владеет навыками моделирования и разработки объектов морской техники
		ПК-1.6.	Знает прикладные программы для

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		Использовать прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений при моделировании новых технологических решений.	<p>выполнения математических вычислений при моделировании новых технологических решений</p> <p>Умеет анализировать и учитывать разнообразие прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений</p> <p>Владеет навыками практического использования прикладных программ для выполнения сложных математических вычислений</p>
		ПК-1.7. Разработка планов выполнения теоретических исследовательских работ по техническому, технологическому и экономическому обоснованию возможности и целесообразности разработки новой технологии	<p>Знает методы оценки качества исследовательских и опытно-конструкторских работ по техническому, технологическому и экономическому обоснованию новой технологии</p> <p>Умеет анализировать и обобщать опыт выполнения теоретических исследований по обоснованию новых технологий в области судостроения и судоремонта, формировать план исследований</p> <p>Владеет навыками разработки планов и организации проведения работ по техническому, технологическому и экономическому обоснованию новой технологии</p>
Научно-исследовательская	ПК-2. Способность к разработке стратегий и программ выполнения исследовательских работ для модернизации судов, выбор и разработка применяемых экспериментальных установок и стендов, измерительных систем, моделей изделий	ПК-2.1. Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований в области судостроения и судоремонта.	<p>Знает принципы, средства и методы оптимизации и оценки характеристик сложных систем в сфере проектирования и постройки морской техники</p> <p>Умеет разрабатывать физические и математические модели оптимизации и оценки характеристик сложных систем и объектов научных исследований</p> <p>Владеет навыками практического использования средств и методов моделирования для исследования и оценки характеристик сложных систем в области судостроения и судоремонта</p>
		ПК-2.4. Анализировать и прогнозировать технико-экономические	Знает методы анализа и прогнозирования технико-экономических показателей разрабатываемой технологии, технические регламенты,

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		показатели разрабатываемой технологии в области судостроения и судоремонта.	<p>национальные и межгосударственные отраслевые стандарты</p> <p>Умеет анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области судостроения и судоремонта</p> <p>Владеет навыками анализа, прогнозирования и обоснования технико-экономических показателей разрабатываемой технологии</p>
		ПК-2.6. Разработка методов исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ в области судостроения и судоремонта	<p>Знает методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ в области судостроения и судоремонта</p> <p>Умеет анализировать и разрабатывать методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ</p> <p>Владеет навыками практического использования методов проектирования и проведения экспериментальных работ для исследования и оценки характеристик сложных объектов</p>
Научно-исследовательская	ПК-3. Способен к организации и выполнению исследовательских и опытно-конструкторских работ по исследованиям и испытаниям технологии в области судостроения и судоремонта	ПК-3.1. Методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<p>Знает методы оценки качества исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судостроения и судоремонта</p> <p>Умеет анализировать и выбирать методы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта</p> <p>Владеет навыками организации проведения анализа и обобщения опыта разработки технологий в области судостроения и судоремонта</p>
		ПК-3.4. Применять методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-	<p>Знает методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>Умеет применять методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-</p>

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		конструкторских работ	конструкторских работ Владеет навыками подготовки предложений для разработки программ, бизнес-планов, планов создания и развития производства объектов техники и оказания услуг с использованием разрабатываемых технологий в области судостроения и судоремонта
		ПК-3.5. Проведение научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судостроения и судоремонта	Знает методы организации и управления коллективом при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Умеет правильно провести оценку научно-технических предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Владеет навыками проведения научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Проектная	ПК-4. Способность к организации и выполнению конструкторских исследований в области создания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием	ПК-4.2. Методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам.	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости в сфере проектирования и постройки объектов морской техники Умеет создавать физические и математические модели объектов морской техники Владеет навыками построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам объектов морской техники
		ПК-4.4. Работать с прикладными компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию	Знает классификацию и назначение прикладных компьютерных программ общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт работы с компьютерными

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		судов, при подготовке всех видов документации, обработке, передаче и получении информации.	<p>программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов</p> <p>Владеет навыками работы с прикладными компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов</p>
		ПК-4.5. Организация проектно-конструкторской работы в целях изыскания новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в рамках рабочей группы разработки проекта	<p>Знает методы организации проектно-конструкторских работы в целях изыскания новых образцов судов и их составных частей</p> <p>Умеет правильно организовать проектно-конструкторские работы в целях изыскания новых образцов судов и их составных частей</p> <p>Владеет навыками организации проектно-конструкторских работы в целях изыскания новых образцов судов и их составных частей</p>
Производственно-технологическая	ПК-8. Способность к разработке и внедрению сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ, сборки и ремонта изделий в области судостроения	ПК-8.1. Назначение, общее устройство и принципы работы технологического оборудования производства, применяемых оснастки и инструмента	<p>Знает назначение, общее устройство и принципы работы технологического оборудования производства, применяемых оснастки и инструмента</p> <p>Умеет оценивать эффективность устройств, технологического оборудования, оснастки и инструмента, используемого в процессе производства</p> <p>Владеет навыками обоснования и эффективного использования технологического оборудования производства, применяемых оснастки и инструмента</p>
		ПК-8.3. Предлагать конструктивные решения технологических вопросов, передавать опыт и оказывать помощь исполнителям при возникновении проблем	<p>Знает основные конструктивные решения технологических процессов и автоматизированные системы технологической подготовки производства</p> <p>Умеет анализировать различные виды технологических процессов с учетом их влияние на технологичность и эффективность производства</p>

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
			Владеет навыками разработки конструктивных технологических процессов, передачи опыта и оказания помощи исполнителям
		ПК-8.6. Разработка сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ	Знает методы применения сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ
			Умеет анализировать различные виды сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ, определять их влияние на технологичность и эффективность производства
			Владеет навыками разработки сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ

II. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачётных единиц (396 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Пр	Практические занятия
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Пр	Лаб	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Современные проблемы объектов морской техники	3	6	40		90	9	УО-1; УО-3; ПР-12;
2	Раздел 2. Исследование эксплуатационной надежности конструкций корпуса судов (объектов морской техники)	3	6	40		90	9	УО-1; УО-3; ПР-2, ПР-12;
2	Раздел 3. Современные проблемы проектирования морской техники	3	6	10		99	9	УО-1; УО-3; ПР-12;
	Итого:		18	72		279	27	

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса не предусмотрена учебным планом

V. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час)

Раздел 1. Современные проблемы объектов морской техники (6 часов)

Тема 1.1. Основы научно-исследовательской и проектной деятельности

1. Понятие научного знания: знание, чувственное познание, рациональное познание, мышление, понятие, суждение, умозаключение, научная идея, гипотеза, закон, понятие парадокса, понятие теории и методологии.

2. Задачи и методы теоретического исследования: цель и задачи теоретических исследований, понятие методов расчленения и объединения, состав и стадии теоретических исследований (оперативная, синтетическая, постановки задачи, аналитическая).

3. Использование математических методов в исследованиях: понятие математической формулировки задачи и математической модели, этапы математического моделирования, типы математических моделей и ее выбор, понятие адекватности математической модели, примеры составления

уравнений динамических моделей, контроль работоспособности математической модели.

4. Аналитические и численные методы исследования математической модели: понятие внешнего и внутреннего правдоподобия, выбор метода исследования математической модели, примеры применения аналитических и численных методов.

Тема 1.2. Оптимизация элементов судна (объекта морской техники)

1. Формулировка задачи оптимизации элементов судна в терминах математического программирования. Обоснование основных проектных решения и требований, предъявляемых к судну: • выбор критерия эффективности; • выбор вектора оптимизируемых характеристик; • обоснование ограничений; • разработка математической модели проектирования судна (объекта морской техники); • выбор алгоритма оптимизации; • разработка комплекса программ для ЭВМ.

Анализ результатов и разработка практических рекомендаций.

Тема 1.3. Исследование гидродинамических характеристик поверхности корпуса судна и винто-рулевого комплекса

1. Актуальность темы. Обоснование (оптимизация) параметров формы корпуса судна. Выбор математической модели и методов исследования поверхности корпуса судна. Обоснование вектора оптимизируемых параметров, критерия эффективности, методов оптимизации.

2. Обоснование параметров винто-рулевого комплекса (гребной винт, винт в насадке, винто-рулевая колонка). Выбор показателей, определяющих качество винто-рулевого комплекса формы корпуса: упор, поперечная сила, коэффициент полезного действия.

3. Выполнение параметрического исследования формы корпуса и винто-рулевого комплекса. Определение зависимости сопротивления воды от скорости движения судна и формы корпуса. Определение гидродинамических характеристик винто-рулевого комплекса. Анализ результатов и разработка практических рекомендаций.

Раздел 2. Исследование эксплуатационной надежности конструкций корпуса судов (объектов морской техники) (6 часов)

Тема 2.1. Определение требований и критериев обеспечения эксплуатационной надежности конструкций корпуса объектов морской техники

1. Недостатки существующих и преимущества перспективных методов расчета. Нагрузки и внешние воздействия на конструкции. Температурные деформации и напряжения в конструкциях. Сварные соединения, прерывистые связи, жесткие точки.

2. Обоснование требований, предъявляемых нормативными документами к конструкциям корпуса, прочности и параметрам надежности. Выбор показателей, определяющих эксплуатационной надежности конструкций корпуса судов.

3. Выбор методов исследования. Расчет прочности и надежности конструкций. Интерпретация и представление результатов научных исследований.

Тема 2.2. Принципы расчета конструкций судов специального назначения (буровых установок, подводных аппаратов)

1. Существующие методы расчета прочности. Особенности расчетных схем буровых установок. Нагрузки и внешние воздействия на конструкции. Критерии прочности.

2. Численные методы расчета прочности. 3D-модель, особенности расчетные схемы расчета. Схема действия внешних горизонтальных нагрузок на установку: ветровая и волновая нагрузки.

3. Выполнение исследований по обеспечению прочности конструкций судов специального назначения. Интерпретация и представление результатов научных исследований.

Тема 2.3. Ледовые, гидродинамические и вибрационные нагрузки

1. Ледовые нагрузки. Характер ледовых нагрузок в зависимости от условий взаимодействия корпуса со льдом. Модель оценки ударных нагрузок. Модель оценки нагрузок при ледовых сжатиях. Характеристики нагрузок. Влияние формы корпуса.

2. Гидродинамические нагрузки. Понятия о днищевом и бортовом слеминге. Ударный изгибающий момент. Ударные давления при днищевом слеминге. Влияние формы корпуса в носовом районе на характер распределения и значения давлений.

3. Понятие о волновой вибрации и порядке ее учета при проектировании конструкций. Возмущающие силы от работы гребных винтов, механизмов. Порядок учета вибрационных нагрузок при проектировании конструкций.

4. Проведение исследований. Анализ результатов, разработка практических рекомендаций.

Раздел 3. Современные проблемы проектирования морской техники (6 часов)

Тема 3.1. Обеспечение прочности корпуса судна при сжатии во льдах

1. Численные методы проектирования и анализа объектов морской техники. Роль 3D-моделирования в судостроении. Определение начальных условий при взаимодействии корпуса судна со льдом (ледовая нагрузка, крепление конструкций, сетка, критерии прочности).

2. Определение напряженно-деформированного состояния элементов конструкций корпуса (напряжений, перемещений и деформаций).

3. Определение распределения напряжений, перемещений и деформаций по длине и высоте борта в зависимости от степени сжатия.

4. Анализ результатов, разработка практических рекомендаций.

Тема 3.2. Обеспечение прочности корпуса судна при ударе об лед

1. Недостатки существующих и преимущества перспективных методов расчета. Нагрузки и внешние воздействия на конструкции.

2. Обоснование требований, предъявляемых нормативными документами к конструкциям корпуса, прочности и параметрам надежности. Выбор показателей, определяющих прочность конструкций корпуса судов.

3. Определение амплитуды, длительности и формы ударного импульса при взаимодействии корпуса судна со льдом.

4. Определение напряженно-деформированного состояния элементов конструкций корпуса. Распределения напряжений, перемещений и деформаций по длине и высоте элементов конструкций в зависимости от амплитуды и продолжительности ударных импульсов.

5. Анализ результатов, разработка практических рекомендаций.

Лабораторные работы (72 час)

Раздел 1. Современные проблемы объектов морской техники

Лабораторная работа № 1. Оптимизация формы корпуса судна с использованием численных методов CAD/CAM-систем (8 час)

Цель работы:

- ознакомление с теоретическими основами и методами оптимизации характеристик и элементов судна с целью обеспечения его эффективности и безопасности плавания;

- формирование навыков постановки задач оптимизации, создания параметрической 3D-модели поверхности корпуса судна, подготовки исходной информации;

- проведение оптимизации формы корпуса судна по критерию минимум сопротивления, сравнение результатов численного моделирования с результатами аналитических вычислений;

- разработка рекомендаций для дальнейших исследований в области оптимизации формы корпуса в задачах автоматизированного проектирования судов.

Лабораторная работа № 2. Обеспечение эксплуатационной надежности судов с учетом стохастических и динамических факторов их функционирования (8 час)

Цель работы:

- ознакомление с теоретическими основами и методами оптимизации характеристик и элементов судов с учетом стохастических и динамических факторов их функционирования по критерию вероятности безотказной работы;
- формирование навыков постановки задач обоснования основных проектных решений и требований, предъявляемых к судну: выбор критерия эффективности; выбор вектора оптимизируемых характеристик; обоснование ограничений;
- формирование навыков проведения исследований по оптимизации характеристик и элементов судна, анализа результатов и разработки практических рекомендаций;
- выработка навыков подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований с использованием.

Лабораторная работа № 3. Определение сопротивления воды движению судна опытным путем (8 час)

Цель работы:

- ознакомление с теоретическими основами определения сопротивления воды опытным путем;
- ознакомление с принципом действия оборудования и приборов, применяемых в лаборатории гидродинамики;
- проведение экспериментов по определению сопротивления воды движению судна в опытовом бассейне;
- выработка навыков подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований с использованием.

Лабораторная работа № 4. Определение гидродинамических характеристик гребного винта опытным путем (7 час)

Цель работы:

- ознакомление с теоретическими основами гидродинамики гребного винта и определения его характеристик опытным путем;
- ознакомление с принципом действия оборудования и приборов, применяемых в лаборатории гидродинамики;
- проведение экспериментов по определению гидродинамических характеристик гребного винта в опытовом бассейне;
- выработка навыков подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований с использованием.

Раздел 2. Исследование эксплуатационной надежности конструкций корпуса судов (объектов морской техники)

Лабораторная работа № 5. Исследование фрикционных свойств ледостойких лакокрасочных покрытий (4 час)

Цель работы:

- ознакомление с теоретическими основами и методами определения фрикционных свойств материалов и лакокрасочных покрытий;
- ознакомление с оборудованием и программным обеспечением, применяемым при исследовании фрикционных свойств материалов и ледостойких лакокрасочных покрытий;
- проведение исследований по определению фрикционных свойств ледостойких лакокрасочных покрытий на экспериментальных стендах.

Лабораторная работа № 6. Оборудование для обследования морской техники. Ультразвуковой толщиномер (4 час)

Цель работы:

- ознакомление с принципами работы ультразвукового толщиномера, предназначенного для измерения толщины изделий из конструкционных металлических сплавов;
- ознакомление с методикой измерения толщины плоских образцов ультразвуковым толщиномером, овладение навыками работы с ультразвуковым толщиномером;
- измерение толщины плоских образцов конструкций, оценка влияния толщины изделия на относительную погрешность измерения.

Лабораторная работа № 7. Оборудование для обследования морской техники. Сканер напряжений (3 час)

Цель работы:

- ознакомление с принципами работы сканера напряжений, предназначенного для измерения напряжений конструкций, изготовленных из конструкционных, трубных, судовых сталей и сплавов;
- ознакомление с методикой измерения напряжений в плоских образцах конструкций, овладение навыками работы со сканером напряжений;
- измерение напряжений в плоских образцах конструкций, оценка влияния толщины изделия на относительную погрешность измерения;
- оценка и анализ напряженно-деформированного состояния основного металла и сварных соединений конструкций по результатам измерения механических напряжений.

Лабораторная работа № 8. Испытание металлов на растяжение (12 час)

Цель работы:

- ознакомление с принципами проведения испытаний металлов на растяжение и определения показателей прочности и пластичности;
- ознакомление с оборудованием и методикой проведения испытаний металлических образцов, овладение навыками работы с разрывной машиной;

- проведение испытаний, определение механических свойств материала: прочности, упругости, пластичности, твердости;

- выработка навыков подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований с использованием.

Раздел 3. Современные проблемы проектирования морской техники

Лабораторная работа № 9. Технологии 3D-печати в кораблестроении (10 час)

Цель работы:

- изучение технологий 3D-печати, использование 3D-технологий в научно-исследовательской и проектной деятельности;

- ознакомление с принципом работы оборудования для 3D-печати, создание трехмерных моделей корпусов судов и гребных винтов;

- анализ преимуществ и недостатков технологий 3D-печати и проведения исследований с использованием трехмерных моделей корпусов судов и гребных винтов, созданных на их основе;

- выработка навыков подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований с использованием.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	Раздел 1. Современные проблемы объектов морской техники	ПК-1.1. Методологические основы и методы моделирования современной науки и техники в области судостроения и судоремонта.	Знает методологические основы и методы моделирования объектов морской техники, методы разработки их проектов	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12		
			Умеет правильно формулировать цели и задачи моделирования и разработки объектов морской техники				
			Владеет навыками моделирования и разработки объектов морской техники				
		ПК-1.6. Использовать прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений при моделировании новых технологических решений.	Знает прикладные программы для выполнения математических вычислений при моделировании новых технологических решений			УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12
			Умеет анализировать и учитывать разнообразие прикладные программы для выполнения сложных математических вычислений				
			Владеет навыками практического использования прикладных программ для выполнения сложных математических вычислений				
ПК-1.7. Разработка планов	Знает методы оценки качества исследовательских и опытно-	УО-1, УО-3,	УО-1, УО-3,				

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование				
				текущий контроль	промежуточная аттестация			
		выполнения теоретических исследовательских работ по техническому, технологическому и экономическому обоснованию возможности и целесообразности разработки новой технологии	конструкторских работ по техническому, технологическому и экономическому обоснованию новой технологии	ПР-12	ПР-12			
			Умеет анализировать и обобщать опыт выполнения теоретических исследований по обоснованию новых технологий в области судостроения и судоремонта, формировать план исследований					
			Владеет навыками разработки планов и организации проведения работ по техническому, технологическому и экономическому обоснованию новой технологии					
	ПК-4.2. Методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам.		Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости в сфере проектирования и постройки объектов морской техники	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12			
						Умеет создавать физические и математические модели объектов морской техники	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12
						Владеет навыками построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам объектов морской техники	УО-1; УО-3; ПР-12;	УО-1; УО-3; ПР-12;
	ПК-4.4. 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.		Знает классификацию и назначение прикладных компьютерных программ общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12			
						Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт работы с компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов		
						Владеет навыками работы с прикладными компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов		
	ПК-4.5. Организация проектно-конструкторской работы в целях изыскания новых образцов судов,		Знает методы организации проектно-конструкторских работ в целях изыскания новых образцов судов и их составных частей	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12			
						Умеет правильно организовать проектно-конструкторские работы в целях изыскания новых образцов судов и		

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		плавающих сооружений, аппаратов и их составных частей в рамках рабочей группы разработки проекта	их составных частей Владеет навыками организации проектно-конструкторских работ в целях изыскания новых образцов судов и их составных частей		
2	Раздел 2. Исследование эксплуатационной надежности конструкций корпуса судов (объектов морской техники)	УК-2.1. Знать методы управления проектами	Знает новые методы управления проектами	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12
			Умеет правильно выбирать методы управления проектами		
			Владеет навыками управления проектами		
		УК-2.4. Уметь разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ	Знает основные направления работ на всех этапах жизненного цикла	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12
			Умеет правильно определять целевые этапы и основные направления работ		
			Владеет навыками разработки проектов и определения основных направлений работ		
		УК-2.5. Владеть навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере	Знает новые методы разработки проектов в избранной	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12
			Умеет правильно формулировать направления разработки проектов		
			Владеет навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере		
		ПК-2.1. Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований в области судостроения и судоремонта.	Знает принципы, средства и методы оптимизации и оценки характеристик сложных систем в сфере проектирования и постройки морской техники	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12
			Умеет разрабатывать физические и математические модели оптимизации и оценки характеристик сложных систем и объектов научных исследований		
			Владеет навыками практического использования средств и методов моделирования для исследования и оценки характеристик сложных систем в области судостроения и судоремонта		
ПК-2.4. Анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели разрабатываемой технологии в области судостроения и	Знает методы анализа и прогнозирования технико-экономических показателей разрабатываемой технологии, технические регламенты, национальные и межгосударственные отраслевые стандарты	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12 УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12 УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12		
	Умеет анализировать и прогнозировать технико-экономические показатели отечественных и зарубежных разработок				

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		судоремонта	в области судостроения и судоремонта		
			Владеет навыками анализа, прогнозирования и обоснования технико-экономических показателей разрабатываемой технологии		
		ПК-2.6. Разработка методов исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ в области судостроения и судоремонта	Знает методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ в области судостроения и судоремонта		
			Умеет анализировать и разрабатывать методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ		
			Владеет навыками практического использования методов проектирования и проведения экспериментальных работ для исследования и оценки характеристик сложных объектов		
		ПК-3.1. Методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает методы оценки качества исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судостроения и судоремонта	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12
			Умеет анализировать и выбирать методы управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами в области судостроения и судоремонта		
			Владеет навыками организации проведения анализа и обобщения опыта разработки технологий в области судостроения и судоремонта		
		ПК-3.4. Применять методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12
			Умеет применять методы экономических исследований эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		
			Владеет навыками подготовки предложений для разработки программ, бизнес-планов, планов создания и развития производства объектов техники и оказания услуг с использованием разрабатываемых технологий в области судостроения и судоремонта		
		ПК-3.5. Проведение научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения	Знает методы организации и управления коллективом при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-2, ПР-12
			Умеет правильно провести оценку научно-технических предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-		

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области судостроения и судоремонта	конструкторских работ Владеет навыками проведения научно-технической оценки предложений по кооперации для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		
3	Раздел 3. Современные проблемы проектирования морской техники	УК-5.1. Знать сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь	Знает сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12
			Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
			Владеет навыками межкультурного взаимодействия		
		УК-5.2. Уметь обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Знает методы поддержки взаимопонимания между обучающимися – представителями различных культур	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12
			Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия		
			Владеет навыками поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур		
		УК-5.3. Владеть способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения	Знает способы анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12
			Умеет учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
			Владеет способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения		
		ПК-8.1. Назначение, общее устройство и принципы работы технологического оборудования производства, применяемых оснастки и инструмента	Знает назначение, общее устройство и принципы работы технологического оборудования производства, применяемых оснастки и инструмента	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12
Умеет оценивать эффективность устройств, технологического оборудования, оснастки и инструмента, используемого в процессе производства					
Владеет навыками обоснования и эффективного использования технологического оборудования производства, применяемых оснастки и инструмента					
ПК-8.3. Предлагать конструктивные	Знает основные конструктивные решения технологических процессов и автоматизированные системы	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12		

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
		решения технологических вопросов, передавать опыт и оказывать помощь исполнителям при возникновении проблем	технологической подготовки производства Умеет анализировать различные виды технологических процессов с учетом их влияние на технологичность и эффективность производства Владеет навыками разработки конструктивных технологических процессов, передачи опыта и оказания помощи исполнителям		
	ПК-8.6. Разработка сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ	Знает методы применения сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ	Умеет анализировать различные виды сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ, определять их влияние на технологичность и эффективность производства Владеет навыками разработки сквозных технологических процессов, оптимальных режимов производства, порядка выполнения работ	УО-1, УО-3, ПР-12	УО-1, УО-3, ПР-12

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов (СРС) складывается из таких видов работ как работа на лабораторных стендах; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим достоверным источникам информации; подготовка к экзамену.

Для закрепления материала достаточно, перелистывая методические рекомендации или читая их, мысленно восстановить прослушанный материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к экзамену должна осуществляться на основе теоретического материала, с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/ сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1, 2, 3 неделя обучения	Проработка теоретического материала по учебной литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	39	текущий контроль, промежуточный контроль
2	4, 5, 6 недели обучения согласно графику освоения дисциплины	Проработка теоретического материала по учебной литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	40	текущий контроль, промежуточный контроль
3	7, 8, 9 недели обучения	Проработка теоретического материала по учебной литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	40	текущий контроль, промежуточный контроль
4	10, 11, 12 недели обучения согласно графику освоения дисциплины	Проработка теоретического материала по учебной литературе. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	40	текущий контроль, промежуточный контроль
5	13, 14, 15 недели обучения	Подготовка к защите курсовой работы (к контрольным мероприятиям)	60	Расчетно-графическое задание (контрольные мероприятия)
6	16, 17, 18 недели обучения	Подготовка к защите курсовой работы (к контрольным мероприятиям) Подготовка к экзамену (к контрольным мероприятиям)	60	Расчетно-графическое задание (контрольные мероприятия) Экзамен (контрольные мероприятия)
ИТОГО			279	

Самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к занятиям в соответствии с вышеприведенными содержанием дисциплины и перечнем ее разделов, а также самостоятельную подготовку по контрольным вопросам. Подготовка к контрольным вопросам и выполнение курсовой работы проводится при изучении соответствующих разделов методического обеспечения, представленного в электронном образовательном ресурсе, а также при изучении основной литературы.

Дополнительный библиографический список служит для углубленного изучения некоторых вопросов при самостоятельной работе студентов.

Текущие контроль и аттестация студентов проводятся путем опроса или тестирования в соответствии с контрольными вопросами или тестами.

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Бабина О.И. Имитационное моделирование процессов планирования на промышленном предприятии [Электронный ресурс]: монография / О.И. Бабина, Л.И. Мошкович. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 152 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506049>

2. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебник для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. – М.: Академия, 2013. – 319 с. Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:729095&theme=FEFU>

3. Алямовский А.А. COSMOSWorks. Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. Издательство "ДМК Пресс" ISBN 978-5-94074-582-2, 2010. Издание 2-ое, исправленное и дополненное. - 784 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1318?category=1560>

4. Гайкович А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т. 2. Анализ и синтез системы «Корабль». – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ. 2014. – 872 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2363552/>

5. Китаев М.В., Суков О.Э. Методы построения теоретического чертежа: учебное пособие для вузов. Учебное пособие для вузов. Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2018. – 227 с. – 1 CD. – ISBN 978-5-7444-4199-9.

Дополнительная литература:

1. Новиков В.В., Турмов Г.П., Китаев М.В. Основы технической эксплуатации морских судов: учебное пособие для вузов. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2015. – 159 с. Режим доступа: http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=Новиков+В.В.,+Турмов+Г.П.,+Китаев+М.В.+Основы&theme=FEFU

2. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation. Издательство "ДМК Пресс". ISBN 978-5-94074-586-0, 2010. – 464 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1319?category=1560>

3. Гайкович А.И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов. В 2 т. Т. 1. Описание системы «Корабль». – СПб.: Изд-во НИЦ МОРИНТЕХ. 2014. – 819 с. Режим доступа: <http://www.morkniga.ru/p827546.html>, <http://os.x-pdf.ru/20raznoe/274663-1-tom-opisanie-sistemi-korabl-morinteh-sankt-peterburg-udk-62950.php>

4. Герман А.П., Суков О.Э. Проектирование судов различного назначения. Учебное пособие для вузов – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-т, 2018, - 236 с. – ISBN 978-5-7444-4437-2

5. Китаев М.В., Суков О.Э. Численные методы анализа объектов морской техники в примерах и задачах. Базовые операции и вычисления. Учебное пособие для студентов кораблестроительных специальностей, обучающихся по направлениям подготовки: 26.04.02, 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» и 26.06.01 «Проектирование и конструкция судов» – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2019. – 202 с. ISBN 978-5-7444-4579-9.

Нормативно-правовые материалы

1. Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства. Ссылка: <http://www.rs-class.org>
2. Техническая библиотека судостроение и судоремонт. ГОСТы, Отраслевые стандарты, РД. Ссылка: <http://drt.msk.ru/o-tsentre/file-archive/viewcategory/4-gosty-otraslevye-standarty-rd.html?limitstart=0> –

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. <http://www.sapr.ru/> - САПР и графика.
2. <http://www.cadmaster.ru/> - CADMaster.
3. <http://www.cadcamcae.lv/> - CAD/CAM/CAE Observer.
4. <http://plmpedia.ru/> - Электронная энциклопедия PLM.
5. <http://isicad.ru/ru/> - журнал о САПР, PLM и ERP.
6. Каталог электронных ресурсов размещен на сайте ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office Professional Plus - офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов;
2. Adobe Acrobat XI Pro - пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;
3. CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;
5. MATLAB - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования;
6. SolidWorks - автоматизированная система 3D моделирования и инженерного анализа.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм изучения дисциплины. Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины.

При изучении и проработке теоретического материала для выполнения практических и лабораторных занятий и курсовой работы необходимо ознакомиться с соответствующими разделами рекомендованной по данной теме литературы.

Практические и лабораторные занятия для дисциплины проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к занятиям для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы задания по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

При подготовке к разработке курсовой работы для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- изучить соответствующие разделы рекомендованной по данной теме литературы;
- составить последовательность выполнения курсовой работы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида выполняемой обучающимся работы. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям составляется краткий конспект, который должен содержать необходимые формулы и условия их применения. Практические и лабораторные работы оформляются в отдельной тетради. Каждое задание должно содержать условие, начальные данные, используемые формулы, расчеты, выводы. Практические и лабораторные работы представляются для проверки. При наличии ошибок, отмеченных преподавателем, обучающимся выполняется работа над ошибками с исправлениями. Исправленная работа вновь сдается на проверку.

Тема курсовой работы выдаётся студенту вначале семестра. Содержание и объем курсовой работы, а также требования к её оформлению и защите устанавливаются методическими указаниями и рекомендациями.

Индивидуально выполненная курсовая работа представляется студентом к защите в составе расчетно-пояснительной записки и графической (иллюстрационной) части.

Тематика и содержание курсовой работы должны соответствовать теме магистерской диссертации и программе специальных дисциплин "Проектирование морской техники", "Проектирование конструкций морской техники", "Прочность морской техники", "Технологические процессы и организация постройки и ремонта морской техники".

Примерная тематика курсовых работ:

1. Методика создания судовой поверхности и теоретического чертежа судна или объекта морской техники.
2. Методика создания общего расположения и конструкций корпуса.
3. Выполнение расчетов и разработка чертежа постели для монтажа ВРК ледокольного танкера-газовоза.
4. Технология подготовки судостроительного производства объектов морской техники.
5. Выполнение расчетов и разработка чертежа оснастки для монтажа пера руля судна «Лидер».
6. Инженерный анализ объектов морской техники.
7. Методика оптимизации формы корпуса судна с использованием численных методов CAD/CAM-систем.
8. Методика определения сопротивления воды движению судна опытным путем.
9. Методика определения гидродинамических характеристик гребного винта опытным путем.

10. Методика определения фрикционных свойств ледостойких лакокрасочных покрытий.

11. Сравнительный анализ эффективности применения винторулевых колонок и традиционного винторулевого комплекса с валопроводом.

Рекомендации по подготовке к экзамену. Целью экзамена является проверка качества усвоения содержания дисциплины.

Перечень тем, которые необходимо изучить для успешной сдачи экзамена отражен в списке вопросов и программе курса.

При подготовке к экзамену необходимо повторить пройденный материал, изученный в течение семестра, обобщить полученные знания, понять связь между отдельными разделами дисциплины. Изучение теоретического материала проводится по методическим указаниям и рекомендуемой литературе. Для успешной сдачи экзамена и получения высокой оценки изучение одних методических указаний недостаточно. Высокая оценка за экзамен предполагает обязательное изучение теоретического материала по учебникам, поскольку объем методических указаний ограничен и не позволяет подробно рассмотреть все вопросы.

Перед экзаменом проводится консультация. К моменту проведения консультации все вопросы, выносимые на экзамен, в основном должны быть изучены. На консультации можно получить ответы на трудные или непонятые вопросы или получить рекомендации по изучению отдельных вопросов.

Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

При ответе на экзамене необходимо показать не только знание заученного материала, но и умение делать логические выводы, умение пользоваться на практике полученными теоретическими сведениями. Экзамен должен восприниматься не только как элемент контроля полученных знаний, но в первую очередь, как инструмент систематизации полученных знаний.

Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. Е 428. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: 3D сканер Range Vision Pro 5M Комплекс аппаратно-программный Лаборатория корпусного прототипирования судов Комплекс аппаратно-программный Лаборатория корпусного судового проектирования Сканер Artec Eva 3D Scanner ручной Сканер механических напряжений «StressVisionExpert» 3D принтер Makerbot Replicator+ Дополнительные плавающие тела для HM 150.06 HM 150.39 Монитор BENQ 27" GW2760HS VA LED, 1920x1080, 4ms, 300cd/m2, 178/178, D-Sub, DVI, МФУ формата А3 HP LaserJet Enterprise 700 color M775dn Плазменная панель Samsung UE49M5500 Принтер 3D Ultimaker 3 Extended Принтер широкоформатный АО HP DesignJet T930 36 PostScript Состояние устойчивого равновесия плавающих тел HM 150.06 Станция графическая рабочая ART i7-8700K/ DDR4 8Gb 2666MHz/ Теодолит электронный RGK T-02 с лазерным целеуказателем Тепловизор Fluke TiS20 Толщиномер ультразвуковой Krautkramer DM5E (профессиональный комплект ST-B с на Машина универсальная настольная испытательная с блоком визуализации и связи с ПО Доска аудиторная.</p>	<p>Scilab Matlab MathCad</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Scilab Matlab MathCad</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

XI. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Научно-исследовательская и проектная деятельность» используются следующие оценочные средства:

Собеседование. УО-1 Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Доклад. УО-3 Оценивается при защите результатов работ. Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа. ПР-2 Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Расчетно-графическая работа. ПР-12 Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Научно-исследовательская и проектная деятельность» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3-й семестр).

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен и зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению директора департамента (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с директором департамента имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена утверждается на заседании департамента по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации, включая защиту курсовой работы.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Политехнического института (Школы), руководителя ОПОП или директора департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка по экзамену по пятибалльной шкале.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Ниже представлены контрольные вопросы, составленные в соответствии с требованиями ФГОС, предъявляемыми к компетенциям обучающихся.

Вопросы к экзамену

1. Жизненный цикл изделия. Определение и этапы.
2. Технология управления жизненным циклом изделия. Этапы и задачи.
3. Задачи, решаемые на этапе жизненного цикла изделия **«маркетинг»**.
4. Задачи, решаемые на этапе жизненного цикла изделия **«проектирование»**.
5. Задачи, решаемые на этапе жизненного цикла изделия **«технологическая подготовка производства»**.
6. Задачи, решаемые на этапе жизненного цикла изделия **«изготовление»**.
7. Задачи, решаемые на этапе жизненного цикла изделия **«реализация»**.
8. Классификация CAD/CAM по назначению.
9. Эффективность внедрения CAD/CAM/PLM. Основные источники повышения эффективности предприятия.
10. Эффективность внедрения CAD/CAM/PLM. Факторы роста производительности труда.

11. Эффективность внедрения CAD/CAM/PLM. Факторы повышения качества проектирования и изготовления изделия.
12. Эффективность внедрения CAD/CAM/PLM. Факторы повышения качества и эффективности проектируемого изделия.
13. Эффективность внедрения CAD/CAM/PLM. Факторы снижения объема технологических работ.
14. Преимущества трехмерного моделирования.
15. Интеллектуальные технологии.
16. Теоретические основы и технология создания поверхности корпуса судна
17. Теоретические основы и технология расчета сопротивления воды движению судна
18. Оптимизация (параметрическое исследование) формы корпуса, анализ исследования
19. Теоретические основы и технология создания винта
20. Теоретические основы и технология расчета гидродинамических характеристик винта
21. Оптимизация (параметрическое исследование) характеристик винта, анализ исследования
22. Теоретические основы и технология создания винто-рулевого комплекса
23. Теоретические основы и технология расчета гидродинамических характеристик руля (насадки), анализ исследования
24. Особенности расчета гидродинамических характеристик системы судовая поверхность-винт-руль (насадка)

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, включая защиту курсовой работы, и посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

Оценка (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответами при видоизменения заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами их выполнения.
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных

	неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (представленных ниже) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Критерии оценки практических и лабораторных работ

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполнил работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения работ, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.

«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Работа не выполнена.
---------------------	---

Критерии выставления оценки студенту по защите курсовой работы

Оценка курсовой работы	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал для выполнения задания на курсовую работу, правильно провел необходимый расчетный анализ, сделал заключение по проекту и убедительно обосновал принятые решения и выводы
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он достаточно прочно усвоил программный материал для выполнения задания на курсовую работу, достаточно правильно провел необходимый расчетный анализ и сделал необходимое заключение
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он недостаточно полно усвоил необходимый материал для выполнения задания на курсовую работу, выполнил все необходимые расчеты, но допустил в вычислениях неточности,
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не усвоил необходимый материал для выполнения задания на курсовую работу, расчеты выполнил далеко не полностью, в вычислениях допускал существенные ошибки