

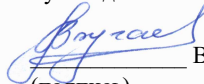


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

  
В.Г. Бугаев  
(подпись) (ФИО)  
«28» января 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента МТиТ

  
М.В. Китаев  
(подпись) (ФИО)  
«28» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*«Системы автоматизированного проектирования морской техники»  
Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры  
Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»  
Форма подготовки очная*

курс 1 семестр 2  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы - не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО лек. -/пр. 18/лаб.- час.  
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.  
в том числе с использованием МАО 18час.  
самостоятельная работа 90час.  
в том числе на подготовку к экзамену-час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект 2 семестр  
зачет 2 семестр

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

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морской техники и транспорта Политехнического института (Школы) ДВФУ протокол № 5от «28» января 2021 г.  
Директор департамента МТиТ: Китаев М.В.  
Составитель: Китаев М.В.

Владивосток

2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента МТиТ \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента МТиТ \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента МТиТ \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Директор департамента МТиТ \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции 18 час., практики 36 час., лабораторные работы не предусмотрены, самостоятельная работа 90 час, Дисциплина реализуется во 2-м семестре. Форма контроля - зачет.

Цель дисциплины - сформировать теоретические знания и выработать практические навыки решения инженерных задач с применением современных вычислительных и аппаратных средств автоматизации проектирования, производства и эксплуатации объектов морской техники.

### Задачи дисциплины:

- изучение средств и методов 3D моделирования;
- изучение функциональных возможностей САПР;
- знакомство с особенностями представления и обработки графической информации, современными графическими пакетами;
- знакомство с реинжинирингом и аддитивными технологиями;
- знакомство с автоматизированными системами управления предприятием;
- основные принципы автоматизации и бережливого производства;
- овладение навыками работы в современных системах компьютерного проектирования и моделирования (CAD, CAM, CAE).

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
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-1.2. Методы схемотехнического анализа и синтеза, принятия оптимальных решений.
		ПК-1.5. Разрабатывать алгоритмы компьютерного моделирования технологий.
		ПК-1.8. Определение и формализация основных научных принципов, используемых в технологиях судостроения и судоремонта
Проектная	ПК-4. Способность к организации и выполнению конструкторских исследований в области создания новых образцов	ПК-4.2. Методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам.

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей в соответствии с техническим заданием	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.
		ПК-4.6. Разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации.
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-8.2. Основы жизненного цикла продукции судостроительной (судоремонтной) организации
		ПК-8.4. Составлять технологические маршруты в соответствии с технической документацией на технологические процессы с применением современных программных продуктов
		ПК-8.5. Разработка мероприятий по автоматизации технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2. Методы схемотехнического анализа и синтеза, принятия оптимальных решений.	Знает методы схемотехнического анализа и синтеза объектов морской техники, принятия оптимальных решений
	Умеет правильно формулировать цели и задачи анализа и синтеза объектов морской техники, принятия оптимальных решений
	Владеет навыками анализа и синтеза объектов морской техники, принятия оптимальных решений
ПК-1.5. Разрабатывать алгоритмы компьютерного моделирования технологий.	Знает методы и алгоритмы компьютерного моделирования технологий в области судостроения и судоремонта
	Умеет формулировать цели и задачи компьютерного моделирования и выбирать адекватны алгоритмы для решения задач
	Владеет навыками разработки алгоритмов компьютерного моделирования технологий
ПК-1.8. Определение и формализация основных научных принципов, используемых в технологиях судостроения и судоремонта	Знает основные определения и принцип научных исследований, используемых в технологиях судостроения и судоремонта
	Умеет анализировать и раскрывать методы формализации основных научных принципов при моделировании новых технологических решений
	Владеет навыками формализации основных научных принципов, практического использования прикладных программ при моделировании новых технологических решений
ПК-4.2. Методы и этапы проектирования, принципы построения физических и	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости в сфере проектирования и постройки объектов морской техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам.	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 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
	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-4.6. Разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам
	Умеет 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
	Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации
ПК-8.2. Основы жизненного цикла продукции судостроительной (судоремонтной) организации	Знает этапы жизненного цикла продукции судостроительной (судоремонтной) организации
	Умеет анализировать основные этапы продукции судостроительной (судоремонтной) организации
	Владеет навыками проектного сопровождения и контроля выполнения установленных требований на различных этапах жизненного цикла
ПК-8.4. Составлять технологические маршруты в соответствии с технической документацией на технологические процессы с применением современных программных продуктов	Знает современные программные продукты, технологические процессы постройки и ремонта морской техники; основные направления совершенствования производственных процессов
	Умеет анализировать опыт использования современных программных продуктов в производственно-технологической сфере деятельности
	Владеет навыками применения программных продуктов при разработке технологических процессов в соответствии с технической документацией
ПК-8.5. Разработка мероприятий по автоматизации технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства	Знает способы и методы использования автоматизированных систем технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства
	Умеет анализировать различные виды технологических процессов с учетом их влияние на окружающую среду, технологичность и эффективность производства
	Владеет навыками разработки мероприятий по автоматизации технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

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

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Системы CAD/CAM/CAE	2	10	0	12		30	-	УО-1; УО-3; ПР-3; ПР-6; ПР-12; ПР-13
2	Раздел 2. Информационные технологии в судостроении и судоремонте	2	4	0	12		30	-	
	Раздел 3. САПР управления предприятием	2	4	0	12	-	30	-	
	Итого:	-	18	-	36	-	36	-	

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекционные занятия (18 час.)

#### Раздел 1. Системы CAD/CAM/CAE (10 час.)

##### Тема 1. Понятие информационных технологий (1 час.)

Введение. Предмет, цель и задачи дисциплины САПР МТ. Понятие информационных технологий. Информационные потоки. Роль и место информационных технологий в судостроении.

##### Тема 2. История развития САПР (1 час.).

Судостроительное производство. Конструкторская документация. Структура и состав изделия. CAD/CAM/CAE системы. История развития, классификация, выполняемые функции.

**Тема 3. Основы САПР (2 часа).** Основы САПР. САПР машиностроения. Судостроительные САПР проектирования судов и объектов МТ. Состав и структура САПР. Геометрические ядра САПР. Типы геометрических ядер. 2D черчение и 3D моделирование.

**Тема 4. Производство и САПР (2 часа).**

Этапы развития систем промышленной автоматизации. Современные САПР на производстве. Классификация САПР по функциональности. Содержание технических заданий на проектирование судов и МИС. Стили проектирования в САПР. Технология параллельного проектирования. Жизненный цикл изделия.

**Тема 5. САМ-системы(2 часа).**

Основы САМ. Назначение, решаемые задачи, область применения. Основные этапы работы с САМ-системами. Промышленная автоматизация.

**Тема 6. CAE-системы (2 час.).**

Основы CAE. Назначение, решаемые задачи, область применения. Основные этапы работы в CAE. Оценка результатов моделирования.

**Раздел 2. Информационные технологии в судостроении и судоремонте (4 часа)**

**Тема 7. Реинжиниринг (2 часа).**

3D модель как основа проектирования. Виртуальный прототип. Основы реинжиниринга. Назначение, решаемые задачи, область применения. Оборудование для реинжиниринга. Этапы реинжиниринга.

**Тема 8.Аддитивные технологии САПР (2 часа).**

Аддитивные технологии. Назначение, классификация, виды технологий, решаемые задачи и области применения. Проектирование и изготовление изделий с помощью технологий быстрого прототипирования. STL-формат. Расходные материалы и их свойства.

**Раздел 3.САПР управления предприятием (4 час.)**

**Тема 9.САПР управления предприятием(2 часа).**

Задачи, решаемые системами ERP, PDM, MRP и др. Интеграция информационных систем судостроительного предприятия. PLM системы управления информацией об изделии на всех этапах жизненного цикла. Бережливое производство.

**Тема 10.Базовые принципы работы в SolidWorks(2 часа).**

Описание пакета. Принципы построения твердотельных элементов в среде SolidWorks. Подходы к моделированию. Параметризация элементов модели.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Практические занятия 36 час.**

#### **Занятия № 1-2 (4 час.).**

Настройка рабочей среды. Базовые примитивы, рабочие средства и возможности САПР. Создание эскизов; формирование твердотельных элементов и деталей. Создание взаимосвязей между элементами эскиза.

#### **Занятия № 3-4 (4 час.).**

Основы 2D черчения и 3D моделирования машиностроительных деталей. Базовые операции и геометрические примитивы. Освоение технологии построения твердотельных элементов «вытягивание» и «по сечениям». Создание моделей судовых конструкций.

#### **Занятия № 5-6 (4 час.).**

Сборки. Компоненты сборок. Проектирование сверху вниз и снизу вверх. Гибридное проектирование.

#### **Занятия № 7-8 (4 час.).**

Автоматизированная подготовка документации, оформление чертежей. Ассоциативные взаимосвязи. Таблица параметров. Вариантное проектирование и конфигурации изделий. Параметризация.

#### **Занятия № 9-10 (4 час.).**

Основы поверхностного моделирования. Создание свободных поверхностей. Создание судовой поверхности.

#### **Занятия № 11-12 (4 час.).**

Проектирование и изготовление изделий с помощью технологий RP. Принцип работы систем быстрого прототипирования. STL-формат. Аддитивные технологии.

#### **Занятия № 13-14 (4 час.).**

Форматы обмена данными. Расчеты прочности в САПР, МКЭ и CosmosWorks. Моделирование и расчет изгиба балок. Оптимизация конструкций.

#### **Занятия № 15-16 (4 час.).**

Особенности расчета и построения судовых движителей.

#### **Занятия № 17-18 (4 час.).**

Реинжиниринг в судостроении и судоремонте. Сканирование элементов судовых конструкций и создание 3D моделей.



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	30	УО-1
2	1-3 неделя семестра	Изучение базовых операций (работа с деталями)	10	УО-1, ПР-12
3	4-6 неделя семестра	Построение гребного винта	10	УО-1, ПР-12
4	7-9 неделя семестра	Создание судовой поверхности	10	УО-1, ПР-12
5	10-12 неделя семестра	Расстановка переборок, палуб и платформ, внутреннее насыщение	10	УО-1, ПР-12
6	13-15 неделя семестра	Создание внешней архитектуры судна. Проработка общего расположения	10	УО-1, ПР-12
7	16-18 неделя семестра	Построение судовых корпусных конструкций	10	зачет
Итого:			90	

#### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

**Подготовка к лекциям.** В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- фиксировать тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать краткие конспекты (по рассматриваемому вопросу).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций, ученика или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих

представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

**Подготовка к практическим занятиям.** Задания, выполняемые в практических и контрольной работах, основываются на знаниях, полученных обучающимся при изучении теоретического курса, включающего лекции,

конспекты рекомендованной литературы. При подготовке необходимо найти соответствующий теме практического задания раздел, выписать необходимые формулы и пояснения к ним, изучить условия и особенности применения.

**Подготовка к выполнению курсового проекта.** Индивидуальные задания на КП основываются на теоретических и практических знаниях, полученных обучающимся при изучении теоретического курса дисциплины, включающего лекции и практические работы, и конспекты рекомендованной литературы. При подготовке необходимо найти соответствующие теме КП разделы, повторить их посмотреть предложенные способы и особенности применения тех или иных инструментариев и примитивов.

**Подготовка к экзамену.** Экзамен является заключительным этапом в изучении дисциплины. При подготовке к экзамену необходимо пользоваться лекциями, конспектами основной и дополнительной литературы. В начале подготовки надо ознакомиться с перечнем контрольных вопросов по дисциплине. Для подготовки ответов на контрольные вопросы требуется найти необходимый раздел лекций или в дополнительной литературе, ознакомиться с ним и составить опорный конспект.

#### IV. 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. Системы CAD/CAM/CAE	ПК-1.2. Методы схемотехнического анализа и синтеза, принятия оптимальных решений.	Знает методы схемотехнического анализа и синтеза объектов морской техники, принятия оптимальных решений	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-12	вопросы к экзамену 1-28
			Умеет правильно формулировать цели и задачи анализа и синтеза объектов морской техники, принятия оптимальных решений	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-12	
			Владеет навыками анализа и синтеза объектов морской техники, принятия оптимальных решений	ПР-12	
		ПК-1.5. Разрабатывать алгоритмы компьютерного моделирования технологий.	Знает методы и алгоритмы компьютерного моделирования технологий в области судостроения и судоремонта	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-12	вопросы к экзамену 1-28
			Умеет формулировать цели и задачи компьютерного моделирования и выбирать адекватны алгоритмы для решения задач	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-12	
			Владеет навыками разработки алгоритмов компьютерного моделирования технологий	ПР-12 контрольно-расчетная работа	
		ПК-1.8. Определение и формализация основных научных принципов, используемых в технологиях судостроения и судоремонта	Знает основные определения и принцип научных исследований, используемых в технологиях судостроения и судоремонта	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-12	вопросы к экзамену 1-20
			Умеет анализировать и раскрывать методы формализации основных научных принципов при моделировании новых технологических решений	контрольно-расчетная работа ПР-12	
			Владеет навыками формализации основных научных принципов, практического использования прикладных программ при моделировании новых технологических решений	контрольно-расчетная работа ПР-12	
2	Раздел 2. Информационные технологии в судостроении и судоремонте	ПК-4.2. Методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости в сфере проектирования и постройки объектов морской техники	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-12	вопросы к экзамену 21-32
			Умеет создавать физические и математические модели объектов морской техники	УО-1 собеседование / устный опрос	

		процессам и элементам.	Владеет навыками построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам объектов морской техники	контрольно-расчетная работа 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 собеседование / устный опрос, ПР-12	вопросы к экзамену 21-32
			Умеет анализировать отечественный и зарубежный опыт работы с компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-12	
			Владеет навыками работы с прикладными компьютерными программами общего и специального назначения для выполнения работ по проектированию и конструированию судов	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-12	
		ПК-4.6. Разработка конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации	Знает методы и этапы проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и элементам	УО-1 собеседование / устный опрос,	вопросы к экзамену 30-36
			Умеет 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	контрольно-расчетная работа ПР-12	
			Владеет навыками разработки конструкторской документации аванпроекта, эскизного и технического проектов, рабочей конструкторской документации, эксплуатационной документации	контрольно-расчетная работа ПР-12	
3	Раздел 3. САПР управления предприятием	ПК-8.2. Основы жизненного цикла продукции судостроительной (судоремонтной) организации	Знает этапы жизненного цикла продукции судостроительной (судоремонтной) организации	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену 37-45
			Умеет анализировать основные этапы продукции судостроительной (судоремонтной) организации	контрольно-расчетная работа ПР-12	

			Владеет навыками проектного сопровождения и контроля выполнения установленных требований на различных этапах жизненного цикла	контрольно-расчетная работа ПР-12	
	ПК-8.4. Составлять технологические маршруты в соответствии с технической документацией на технологические процессы с применением современных программных продуктов		Знает современные программные продукты, технологические процессы постройки и ремонта морской техники; основные направления совершенствования производственных процессов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену 45-52
			Умеет анализировать опыт использования современных программных продуктов производственно-технологической сфере деятельности	контрольно-расчетная работа ПР-12	
			Владеет навыками применения программных продуктов при разработке технологических процессов в соответствии с технической документацией	контрольно-расчетная работа ПР-12	
	ПК-8.5. Разработка мероприятий по автоматизации технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства		Знает способы и методы использования автоматизированных систем технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену 53-64
			Умеет анализировать различные виды технологических процессов с учетом их влияние на окружающую среду, технологичность и эффективность производства	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-12 контрольно-расчетная работа	
			Владеет навыками разработки мероприятий по автоматизации технологической подготовки судостроительного и судоремонтного производства	ПР-12 контрольно-расчетная работа	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059303> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 329 с., [16] с.: цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014441-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189338> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168620> (дата обращения: 01.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Компьютерная графика в САПР: учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142368> (дата обращения: 01.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Крысова И.В. Основы САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Крысова, М. Н. Одинаев, Т. М. Мясоедова, Д. С. Корчагин. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-8149-2423-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78451.html>

6. Приемышев А.В. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Приемышев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90060>. — Загл. с экрана.



## Дополнительная литература

1. Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя: учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069161> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Сурина, Н. В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Сурина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. — 104 с. — 978-5-87623-959-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64196.html>

3. Юшко С.В. 3D-моделирование в инженерной графике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Юшко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79241.html> — ЭБС «IPRbooks»

## Перечень ресурсов в сети «Интернет»

<https://www.booktech.ru/books/sapr-i-drugie> - техническая литература.

<http://www.cadmaster.ru/> - CADMaster.

<http://www.sapr.ru/> - САПР и графика.

<http://www.cadcamcae.lv/> - CAD/CAM/CAE Observer.

<http://plmpedia.ru/> - Электронная энциклопедия PLM.

<http://isicad.ru/ru/> - журнал о САПР, PLM и ERP.

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.** Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

*Лекционные занятия* ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

*Практические занятия* акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений и навыков работы в САПР.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

**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.

**Подготовка к зачету.** К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все практические задания, предусмотренные учебной программой дисциплины и своевременно выполнившие курсовой проект.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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 Е, ауд. Е825. 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 – 27) Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO (2SS). Моноблок LenovoC360G-i34164G500UDK – 25 шт. Интегрированный сенсорный дисплей PolymediaFlipBox - 1 шт.</p>	<p>ПЕРЕЧЕНЬ ПО</p>
<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Е, Этаж 4, каб. Е428. Аудитория для практических и лекционных занятий.</p>	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное ElproLargeElectrolProjecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO (2SS). Моноблок LenovoC360G-i34164G500UDK – 25 шт. Интегрированный сенсорный дисплей PolymediaFlipBox - 1 шт.</p>	<p>ПЕРЕЧЕНЬ ПО</p>

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.

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.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Контрольно-расчетная работа средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

#### **Оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования морской техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной и осуществляется посредством оценки посещаемости, активности на лекционных и практических занятиях, своевременности сдачи индивидуальных заданий.

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, презентации, эссе, контрольно-расчетных работ, творческого задания) 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.

### **Методические указания по сдаче зачета**

Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й, весенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 3 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам применения САПР. Второй и третий вопросы касаются практических аспектов и теоретических основ использования САПР.

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (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 заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

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

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

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

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к зачету**

1. Охарактеризуйте основные компоненты САПР: техническое, математическое, программное, лингвистическое обеспечение.
2. Технологии пространственного моделирования.
3. Назначение и возможности САПР нижнего уровня.
4. Цель создания и использования САПР.
5. Специализированная интегрированная система FORAN.
6. Охарактеризуйте системный подход к проектированию судов.
7. Иерархия уровней в САПР.
8. Какие методы автоматизации производства вы знаете?
9. Перечислите преимущества и недостатки от внедрения САПР.
10. В чем состоит суть блочно-иерархического подхода в САПР?
11. САПР среднего уровня. Цели, задачи, назначение.
12. САПР верхнего уровня. Цели, задачи, назначение.
13. Назначение оптимизации в САПР?
14. Приведите пример задачи оптимизации гидродинамического комплекса (замкнутый цикл проектирования, инженерного анализа и технологической подготовки производства).
15. Вариантные и генерирующие системы. В чем сходство и отличие?
16. ЭЦМ и САПР.
17. Интеграция 3D моделей и баз знаний как средство автоматизации ТПП.
18. Какие средства трехмерного моделирования Вы знаете?
19. Перечислите основные принципы создания САПР.

20. Сформулируйте задачу оптимизация характеристик судна, в чем заключается роль САПР?
21. Охарактеризуйте особенности и назначения технологии параллельного проектирования?
22. Организация автоматизированного проектирования на предприятии (основные виды и назначение ПО).
23. Назначение и виды геометрических ядер в САПР.
24. В чем заключается суть геометрического моделирования?
25. Что такое сборка, и какие способы построения сборок вы знаете?
26. Твердотельное моделирование и его особенности.
27. Гибридное моделирование. Назначение, возможности, особенности создания моделей.
28. Состав САПР.
29. Программное обеспечение САПР.
30. Способы создания чертежей в САПР.
31. Инженерный анализ в САПР.
32. В чем заключается суть концептуального проектирования?
33. Технологии быстрого прототипирования. Назначение, виды и возможности.
34. Реинжиниринг в инженерной деятельности.
35. Аддитивные технологии и сфера их применения.
36. Средства и методы реинжиниринга в судостроении.
37. ERP-системы их назначение.
38. PDM-системы их назначение.
39. Что такое интегрированные САПР?
40. 3D модель как основа процесса проектирования.
41. Методы трехмерного моделирования. Назначение, возможности, особенности создания моделей.
42. Поверхностное моделирование. Назначение, возможности, особенности создания моделей.
43. Что Вы понимаете под жизненным циклом изделия?
44. Способы создания параметризованной геометрической модели.
45. Использование виртуальной реальности в САПР и эргономике.
46. Назначение и задачи, решаемые САМ – системами.
47. Представление детали в виде трехмерной модели. Элементы детали.
48. Способы построения твердотельных элементов. Образующая. Направляющая.
49. Основы бережливого производства.
50. Принцип «Точно вовремя» (JustInTime).

51. Принцип нулевой ошибки.
52. Система организации производства Канбан
53. Методы бережливого производства
54. Семь видов потерь
55. Принцип 80/20
56. Основные цели бережливого производства
57. Система 5С
58. Система TPM (Total Productive Maintenance)
59. Картирование потока создания ценности (ValueStreamMapping).
60. Вытягивающее поточное производство.
61. Кайдзен — непрерывное совершенствование.
62. Система SMED — Быстрая переналадка оборудования.
63. Система TPM (Total Productive Maintenance).
64. Smart-технологии в судостроении.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.



## **Состав и содержание курсового проекта по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования морской техники»**

Курсовой проект состоит из пояснительной записки, графического и иллюстрационного материала.

Пояснительная записка включает:

Титульный лист.

Задание на КП.

Реферат: цель, задачи, объект исследования, программное обеспечение (не более одной страницы текста в формате А4) должен кратко и полно отражать суть решаемой задачи, методы решения, практическую ценность;

Оглавление по разделам, подразделам и пунктам с указанием страниц;

Введение;

Основная часть должна включать следующие разделы:

- обоснование актуальности решаемой задачи. С этой целью должен быть проведен библиографический поиск и анализ программного обеспечения соответственно решаемой задаче со ссылками на просмотренные источники, при этом делается анализ используемых подходов и обобщение фактического материала. Обоснование актуальности решаемой задачи должно быть выполнено на основе самостоятельной работы с различными источниками и материалами (книгами, журналами, сборниками статей, технической документацией и т.п.).

Очень важным при выполнении этого раздела являются обязательные ссылки в тексте на литературные источники. Эти ссылки играют двойную роль: определяют для автора границы проведенного им обзора и помогают уточнить место своей работы в технологии автоматизированного проектирования судна и определить диапазон научных интересов и их актуальность;

- выбор программного обеспечения (ПО) для реализации, поставленной задачи. Выбор ПО должен содержать развернутое описание функциональных возможностей и предполагаемого эффекта от его использования;

- технологию автоматизированного проектирования: концептуальное проектирование, трехмерное геометрическое моделирование, инженерный анализ, разработка конструкторской документации.

В курсовом проекте необходимо выполнить:

- проектирование поверхности корпуса судна (объекта МТ);
- проработать схему общего расположения;
- создать элементы корпусных конструкций и подсистем;
- выполнить базовые расчеты средствами САПР.

- методическое руководство по созданию объекта исследования. Содержит последовательность операций по созданию эскиза, твердотельной модели, сборки, чертежа;

Заключение (выводы по результатам работы):

Выводы по результатам работы должны содержать ряд пронумерованных по порядку пунктов. В них, в краткой форме, должны быть перечислены результаты работы, предложена общая оценка значимости работы и примененных методов, указаны пути решения проблемы в перспективе;

Список использованной литературы. Список литературы должен содержать полный перечень источников, на которые имеются ссылки в тексте, причем в той последовательности, в которой эти ссылки появляются;

Приложения. Приложения включают исходные тексты прикладных программ, разработанных автором, графические материалы (чертежи, схемы, диаграммы, таблицы данных).

Графические и иллюстрационные материалы являются неотъемлемой частью проекта при его защите и демонстрации результатов работы и представляются в виде чертежей и плакатов.

Пояснительная записка должна быть набрана на персональном компьютере в редакторе MicrosoftWord и напечатана на белой писчей бумаге формата А4 (210×297 мм). Рекомендуемый шрифт - Times, размер шрифта - 12 через 1,5 интервала.

Текст располагается в пределах поля 165×240 мм, отступ поля от верхней кромки 25 мм, от левой кромки - 25 мм. Нумерация страниц должна быть сквозной, номера страниц на титульном листе и на листе задания не проставляются. Приложение должно иметь собственную нумерацию страниц. Номера листов (страниц) ставится внизу с выравниванием от центра.

Объем пояснительной записки не должен превышать 40 листов (страниц) текста, включая рисунки и таблицы.

Вопросы при защите КП по дисциплине выбираются из списка вопросов для зачета с учетом пройденного теоретического материала и тем практических заданий определенных для самостоятельной работы студентов.

### **Типовые задания для выполнения курсового проекта**

1. Создание судовой поверхности средствами САПР.
2. Создание сборочной модели фундамента главного двигателя.
3. Моделирование обтекания пера руля.
4. Исследование влияния конфигурации опор СПБУ гидродинамику.

5. Моделирование работы гребного винта средствами САПР.
  6. Моделирование и оценка ледовых воздействий в САПР на бортовое перекрытие.
  7. Создание модели конструкций цилиндрической вставки судна.
  8. Разработка эскизного проекта и моделей лаборатории по статике корабля.
  9. Создание 3D модели гребного винта средствами реинжиниринга.
  10. Использование аддитивных технологий для создания моделей судовых корпусных конструкций.
  11. Оценка аэродинамики судовых надстроек средствами САПР.
  12. Исследование влияния бульба на гидродинамику судна.
  13. Расчет прочности бортового перекрытия средствами САПР.
  14. Расчет прочности палубного перекрытия промышленного судна средствами САПР.
  15. Исследование влияния конструктивных решений при подкреплении люковых вырезов.
  16. Исследование влияния конструктивных решений при подкреплении фальшборта.
  17. Оценка ходовых качеств судна средствами САПР.
  18. Создание параметрической модели миделевого сечения.
  19. Анализ влияния обводов носовой оконечности на сопротивление формы.
  20. Создание параметрической модели гребного винта.
  21. Создание 3D модели судна (по типам, обозначенным в ВКР).
- Задание на курсовой проект формируется и выдается с учетом темы диссертационного исследования, необходимости и целесообразности создания тех или иных видов моделей и выполнения расчетов средствами САПР.

### **Критерии выставления оценки за курсовой проект**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка зачета (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<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 видоизменении 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.
<i>«удовлетворительно»</i>	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.
<i>«неудовлетворительно»</i>	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.

Тематика практических работ (индивидуальных заданий) приведена в разделе II. Структура и содержание практической части курса и самостоятельной работы.

### Критерии оценки при выполнении практических заданий

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<i>«зачтено»</i>	Студент выполняет практическое задание работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, 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.
<i>«не зачтено»</i>	Студент выполнил задание 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. Лабораторная работа не выполнена.