



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Согласовано
Руководитель ОП

Грибов К.В.

(подпись)

«23» 06

2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
кораблестроения и океанотехники

Грибов К.В.

(подпись)

«23»

06

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ

Направление подготовки - 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»

Профиль: Кораблестроение

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5

лекции 18 часов

практические занятия 18 часов

лабораторные работы 36 часов

в том числе с использованием МАО лек.18/пр.18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 36 часов

курсовая работа не предусмотрена

зачет не предусмотрен

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, который принят решением Ученого совета ДВФУ, протокол от 31.03.2016 № 03-16, и введен в действие приказом ректора ДВФУ от 19.04.2016 № 12-13-718.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры кораблестроения и океанотехники, протокол № 11
от 23 06 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ Грибов К.В.

Составитель: _____ Бугаев В.Г.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Начальник УМУ Инженерной школы _____ К.В. Сумская

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизированные системы морской техники» разработана для студентов 3 курса бакалавриата, обучающихся по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», профиль «Кораблестроение» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ от 19.04.2016 г. по данному направлению.

Дисциплина «Автоматизированные системы морской техники» входит в вариативную часть Блока 1 учебного плана (Б1.В.ДВ.7.1), общая трудоемкость составляет 108 часов (3 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов), лабораторные занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (36 часов, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Автоматизированные системы морской техники» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Высшая математика», «Информационные и компьютерные технологии в морской технике», «Инженерная графика», «Объекты морской техники», «Технология создания морской техники». В свою очередь она является «фундаментом» для выполнения выпускной квалификационной работы на современном уровне в свете требований научно-технического прогресса, является основой для изучения дисциплин «Проектирование судов», «Конструкция корпуса судов», «Технология судостроения и судоремонта», а также для успешной работы на производстве, в проектных и конструкторских организациях.

Цель

Целью освоения дисциплины «Автоматизированные системы морской техники» является формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра к использованию знаний в области современных компьютерных технологий при решении

практических задач в рамках проектной, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Задачи

Освоение дисциплины предполагает овладение студентами:

- основами автоматизированного проектирования машиностроительных изделий и морской техники;
- основными принципами построения и функционирования автоматизированных систем различного назначения и формирования задач, решаемых на различных стадиях проектирования морской техники;
- умениями использовать современные программные и технические средства автоматизированного проектирования для решения с их помощью профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Автоматизированные системы морской техники» 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 (ОПК-1);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-3);
- способность организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы (ОПК-4);
- способность читать чертежи и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию под руководством специалистов (ОПК-5).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения

образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-3) готовность использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники	Знает	основные принципы построения и функционирования автоматизированных систем различного назначения и формирования задач, решаемых на различных этапах жизненного цикла морской техники
	Умеет	использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения с их помощью профессиональных задач
	Владеет	навыками создания различных типов морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации
(ПК-5) готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Знает	принципы и методы технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций,
	Умеет	использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения задач технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций
	Владеет	навыками инженерного анализа и оптимизации технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций с использованием соответствующего программного обеспечения
(ПК-11) готовностью участвовать в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает	основные тенденции и научные направления развития морской техники, а также смежных областей науки и техники
	Умеет	использовать современные программные продукты и информационные технологии в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Владеет	навыками планирования и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по актуальным проблемам морской техники
(ПК-14) готовностью участвовать в научных исследованиях основных объектов, явлений и процессов, связанных с конкретной областью специальной подготовки	Знает	принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, её подсистем и элементов
	Умеет	использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач
	Владеет	навыками инженерного анализа и оптимизации параметров объектов морской техники, производственных процессов и

		явлений с использованием соответствующего программного обеспечения
--	--	--------------------------------------------------------------------

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Автоматизированные системы морской техники» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, метод Дельфи, игровое проектирование

Характеристика активных/интерактивных методов и форм организации занятий

Методы и формы организации занятий	Характеристика активных/интерактивных методов и форм организации занятий	Формируемые компетенции
Проблемная лекция	Суть проблемной лекции заключается в постановке проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо рассмотреть. При этом проблемные вопросы направлены как на актуализацию уже имеющихся знаний, так и на новые знания, требующие от студента творческого подхода.	готовность использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники (ПК-3)
Метод Дельфи	Эффективный метод поиска решений, основанный на их генерации в процессе "мозговой атаки" и т.п., проводимой группой магистрантов и специалистов, и выборе наилучшего решения, исходя из экспертных оценок.	готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-11)
Игровое проектирование	Игровое проектирование – это процесс коллективного создания или совершенствования объекта, направленный поиск наилучшего решения (проекта) в результате группового параллельного проектирования, согласования решений и межгрупповой дискуссии.	готовность использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники (ПК-3); готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры (ПК-5); готовностью участвовать в научных исследованиях основных объектов,

		явлений и процессов, связанных с конкретной областью специальной подготовки (ПК-14)
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (18 часов)

Тема 1. АС как организационно-техническая система (2 час.)

Введение. Предмет и задачи. Термины и определения. Краткая история использования ЭВМ при проектировании судов. Назначение АС. Классификация АС. АС как организационно-техническая система. Жизненный цикл изделия. Этапы жизненного цикла изделия: маркетинг; проектирование; технологическая подготовка производства; изготовление; реализация; эксплуатация, техническое обслуживание; утилизация. Технология управления жизненным циклом изделия.

Тема 2. Компоненты АС (2 час.)

Техническое обеспечение. Математическое обеспечение. Лингвистическое обеспечение. Программное обеспечение. Информационное обеспечение. Методическое и организационное обеспечения. Правовое обеспечения. Автоматизированное рабочее место. Основные принципы построения АС. Цель создания АС.

Тема 3. Иерархия уровней АС (2 час.)

CAD/CAM/CAE-системы верхнего уровня. Универсальные интегрированные системы CATIA V5P2-P3, EDS/Unigraphics, Pro/Engineer, EUCLID и др. Специализированные интегрированные системы FORAN, TRIBON, NAPA.

CAD/CAM/CAE-системы среднего уровня. Универсальные системы CATIA V5P1, SolidWorks, Solid Edge, T-FLEX CAD, КОМПАС, Mechanical Desktop, SURFCAM и др. Специализированные системы AutoShip, Defcar и др.

CAD, CAM, CAE - системы нижнего уровня. AutoCAD, GeMMa-3D, подсистемы AutoShip.

Рынок АС.

Тема 4. Технологии автоматизированного проектирования (2 час.)

Технологии автоматизированного проектирования. Технология последовательного проектирования. Технология сквозного проектирования. Технология параллельного проектирования. Технология проектирования «сверху вниз». Технология проектирования «снизу вверх».

Виды работ, подлежащие автоматизации. Автоматизация научной и инженерной деятельности. Пользовательские приложения.

Автоматизированное проектирование изделия. Каркасная модель. Поверхностная модель. Твёрдотельная модель. Преимущества трехмерного моделирования. Интеллектуальные технологии.

Математическая модель, электронная модель, электронный документ. Проектирование (создание трехмерной модели), инженерный анализ. Разработка технологии изготовления. Выпуск конструкторско-технологической документации. Создание интерактивных электронных технических руководств. Изготовление, испытание, сертификация, эксплуатация. Техническое обслуживание. Утилизация.

Тема 5. Организация автоматизированного проектирования на предприятии (2 час.)

Автоматизация основных работ на предприятии. Организация работ на уровне руководителя предприятия. PDM/PLM-решения. Организация работ на уровне руководителя конструкторского бюро, отдела. CAD/CAM/CAE-решения. Организация работ на уровне конструктора, технолога и т.п. Автоматизированное рабочее место.

Тема 6. АС верхнего уровня (2 час.)

Универсальная интегрированная CAD/CAM/CAE, PDM/PLM -системы CATIA V5P2-P3, DELMIA и ENOVIA. Основные модели и функции. Универсальная интегрированная CAD/CAM/CAE, PDM/PLM -система

EDS/Unigraphics. Основные модели и функции. Универсальная интегрированная CAD/CAM/CAE-система Pro/Engineer. Основные модели и функции.

Специализированная CAD/CAM/CAE-система FORAN. Основные модели и функции. Специализированная CAD/CAM/CAE-система TRIBON. Основные модели и функции.

Тема 7. АС среднего уровня (2 час.)

Универсальная интегрированная CAD/CAM/CAE-система SolidWorks, функциональные возможности. Универсальная интегрированная CAD/CAM/CAE-система Solid Edge, функциональные возможности. Автоматизированные системы T-FLEX CAD, КОМПАС. Специализированная система AutoShip, функциональные возможности.

Тема 8. Среда моделирования (2 час.)

Геометрическое ядро. Параметрическое ядро. Трехмерное твердотельное моделирование. Эскиз. Деталь. Сборка. Сборочная модель. Электронный цифровой макет. Параметрическое моделирование. Ассоциативная связь деталей в сборке. Проектирование «снизу вверх», «сверху вниз».

Тема 9. Эффективность АС. Автоматизация инженерной деятельности (2 час.)

Эффект от внедрения АС. Критерии эффективности АС. Методы расчета эффективности АС. Виды работ, подлежащие автоматизации. Автоматизация научной и инженерной деятельности. Пользовательские (собственные) приложения.

Единое информационное пространство. Информационное обеспечение. Опыт внедрения информационных технологий на предприятиях. Преимущества и недостатки систем управления бизнес-процессами. Социальный и экономический эффект от внедрения информационных технологий. Основные источники повышения эффективности предприятия: рост производительности труда пользователей (сотрудников); повышение

качества проектирования и изготовления изделия, выпускаемой документации; снижение объема технологических работ и трудоемкости технологических операций в процессе изготовления изделия; повышение качества и эффективности изделия; повышение привлекательности труда конструкторов и технологов. Развитие кадрового потенциала. Направления развития. Критерии эффективности АС. Методы расчета эффективности АС.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 часов)

Занятие №1. Знакомство с инструментами SolidWorks (2 часа)

- 1.Графический интерфейс пользователя.
- 2.Основы создания трехмерной модели: эскиз, деталь, сборка.
- 3.Создание документа новой детали.
- 4.Настройки документа.

Форма проведения занятия - компьютерное моделирование.

Занятие № 2. Построение 3D-модели (вала и шпонки редуктора цилиндрического редуктора) (2 часа)

- 1.Параметры изделия.
- 2.Создание нового документа.
- 3.Создание эскиза.
- 4.Автоматическое нанесение размеров.
- 5.Создание элемента (3D-модели).
- 6.Создание фаски и скругления.
- 7.Создание выреза под шпонку.
- 8.Создание шпонки.

Форма проведения занятия - компьютерное моделирование.

Занятие № 3. Таблица параметров и модификаций (2 часа)

- 1.Интеллектуальные технологии трехмерного моделирования.
- 2.Параметрическая связь деталей в сборке.
- 3.Ассоциативная связь деталей в сборке.
- 4.Система сенсорных указателей.

5.Интеллектуальное размещение деталей в сборке.

6.Именованние размеров.

7.Таблица параметров.

8.Менеджер конфигураций. Конфигурации.

9.Работа с деревом конфигураций.

Форма проведения занятия - компьютерное моделирование.

Занятие № 4. Создание чертежей (2 часа)

1.Настройки пользователя.

2.Шаблон чертежа.

3.Инструменты модуля черчения.

4.Чертёжные виды.

5.Дерево конструирования.

6.Нанесение размеров.

7.Создание сечений. Местный вид.

8.Заметки. Обозначение шероховатости. Аннотации.

Форма проведения занятия - компьютерное моделирование.

Занятия № 5-6. Инженерный анализ (4 часа)

1.SolidWorks Simulation – модуль конечно-элементного прочностного анализа конструкций среднего уровня сложности. SolidWorksMotion – модуль кинематического и динамического анализа сложных систем. COSMOSFloWorks – модуль гидрогазодинамического анализа.

2.Метод конечных элементов.

3.Активация и настройка модуля SolidWorks Simulation.

4.Создание исследования.

5.Задание материала.

6.Настройки по умолчанию.

7.Единицы измерения и сетка.

8.Крепление детали (на подшипниках).

9.Приложение нагрузки к детали (вращающий момент).

10.Приложение нагрузки к детали (сила).

- 11.Сетка. Управление сеткой.
- 12.Выполнение исследования.
- 13.Представление результатов.
- 14.Критерии прочности. Эпюра распределения запаса прочности.
- 15.Создание отчета.

Форма проведения занятия - компьютерное моделирование.

Занятие 7. Фотореалистичное изображение (2 часа)

- 1.Создание интерактивных электронных технических руководств.
- 2.Создание фотореалистичных изображений.
- 3.Инструменты PhotoWorks.
- 4.Установка параметров.
- 5.Сцена.
- 6.Назначение материала.
- 7.Освещение.
- 8.Помощник для изображения картинки.
- 9.PhotoWorks Studio.

Форма проведения занятия - компьютерное моделирование.

Занятие № 8. Эффект от внедрения информационных технологий (2 часа)

- 1.Социальный и экономический эффект от внедрения информационных технологий.
- 2.Эффект на этапе проектирования, строительства, эксплуатации, технического обслуживания, утилизации.

Форма проведения занятия - компьютерное моделирование.

Занятие № 9. Заключительное занятие. Подведение итогов (2 часа)

Форма проведения занятия: игровое проектирование – процесс коллективного создания или совершенствования объекта, направленный поиск наилучшего решения (проекта) в результате группового параллельного проектирования, согласования решений и межгрупповой дискуссии.

Лабораторные занятия (36 часов)

Лабораторная работа № 1. Создание поверхности корпуса судна в среде АС (по плазовым координатам) (8 час.)

План проведения лабораторной работы:

1. Таблица плазовых координат.
2. Теоретические плоскости.
3. Инструменты создания каркасных кривых.
4. Диаметральный батокс. Ограничения. Корректирование координат точек.

5. Бортовая линия главной палубы.

6. Шпангоуты.

7. Создание поверхности.

8. Объединение элементов.

9. Симметричное отображение.

Форма проведения занятия: компьютерное моделирование.

Лабораторная работа № 2. Расчет статики корабля (8 часа)

План проведения лабораторной работы:

1. Подготовка файла судовой поверхности к выполнению расчетов.
2. Корректировка сетки теоретических сечений.
3. Определение свойств основного корпуса.
4. Определение вида расчета: геометрические характеристики; элементы теоретического чертежа и т.п.

5. Расчет геометрических характеристик.

6. Расчет элементов теоретического чертежа.

Форма проведения занятия: компьютерное моделирование.

Лабораторная работа № 3. Создание днищевого перекрытия (8 часа)

План проведения лабораторной работы:

1. Инструменты модуля.

2. Создание поперечного набора.

- 3.Создание продольного набора.
- 4.Создание балок и ребер жесткости.
- 5.Создание вырезов в балках набора и перекрытиях.
- 6.Создание подкреплений вырезов.
- 7.Создание голубниц.

Форма проведения занятия: компьютерное моделирование.

Лабораторная работа № 4. Изготовление листовых деталей на станках с ЧПУ (8 часа)

План проведения лабораторной работы:

- 1.Технологическая подготовка производства.
- 2.Техпроцессы изготовления деталей и оснастки.
- 3.Автоматизированные системы для работы с листовыми материалами.
- 4.Лазерная и тепловая резка металла.
- 5.Обработка деталей из листового материала: развертка, раскрой, генерация управляющих программ для станков с ЧПУ, изготовление.

Форма проведения занятия: компьютерное моделирование + изготовление деталей на лазерно-гравировальной машине MERCURY II Laser Pro.

Лабораторная работа № 5. Итоговое занятие. Представление результатов работы (4 часа)

План проведения итогового занятия:

- 1.Презентация результатов моделирования в среде систем автоматизированного проектирования различного назначения.
- 2.Анализ преимуществ и недостатков автоматизированных систем.
- 3.Выбор программных продуктов для дальнейшего изучения и подготовки выпускной квалификационной работы.

Форма проведения занятия: семинар - круглый стол + метод Дельфи (мозговой штурм) - постановка задачи, решение которой требует от студентов актуализации имеющихся знаний, творческого подхода и стимулирует приобретение новых знаний и элементов творческого общения.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Автоматизированные системы морской техники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

IV. ТЕМАТИКА И ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ

Курсовые работы и рефераты учебным планом не предусмотрены. В период обучения студенты выполняют расчетно-графические задания.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Большаков В., Бочков А., Сергеев А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс / В. П. Большаков,

А. Бочков, А. Сергеев. - Санкт-Петербург: Питер, 2011. – 331 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418988&theme=FEFU>

2. Бугаев В.Г. CAD/CAM/CAE-системы. Автоматизированное проектирование судов/Учебное пособие. – Владивосток, Изд-во ДВГТУ, 2008. – 276 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384805&theme=FEFU>

3. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учебное пособие для вузов / В. А. Охорзин. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 348 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:282142&theme=FEFU>

4. Дзюзер В.Я. Введение в автоматизированное проектирование: учебное пособие/ В. Я. Дзюзер, В. С. Швыдкий, А. С. Шишкин; под общ. ред. В. Я. Дзюзера; Уральский государственный технический университет. – Екатеринбург: Изд-во Уральского технического университета – УПИ, 2007. – 179 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:414382&theme=FEFU>

5. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. – М.: Академия, 2011. - 295 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668686&theme=FEFU>

Дополнительная литература:

1. Поротников Е.М., Журенко А.Ю., Бугаев В.Г. SolidWorks – мощный инструмент трехмерного моделирования: учеб. пособие /Поротников Е.М., Журенко А.Ю., Бугаев В.Г. – Владивосток. Изд-во ДВГТУ, 2008. – 315 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384162&theme=FEFU>

2. Практическое руководство по сплайнам / К. де Бор; пер. с англ. В. Г. Галицкого, С. А. Шестакова. – М.: Радио и связь, 1985. – 303 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51857&theme=FEFU>

3. Технология и организация автоматизированного проектирования и сопровождения судов. Часть 1. Судовая поверхность, конструкции, чертежи: учебно-методическое пособие. В.Г. Бугаев, П.И. Киричек, Д.Г. Маринченко, А.Б. Радченко, А.А. Плотник; под общ. ред. В.Г. Бугаева; Дальневосточный государственный технический университет. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. - 166 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382827&theme=FEFU>

Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ 5521-93. Прокат стальной для судостроения. Технические условия. Ссылка: <http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%205521-93>
2. ГОСТ 19903-74. Прокат листовой горячекатаный. Сортамент. Ссылка: <http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2019903-74>
3. ГОСТ 21937-76. Межгосударственный стандарт. Полособульб горячекатаный несимметричный для судостроения. Сортамент. Ссылка: <http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2021937-76>
4. Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства. – СПб.: РМРС, 2011. Т.1. Ссылка: <http://www.rs-class.org/upload/iblock/c88/2-020101-077%28T1%29.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения

1. SolidWorks, MathCad и Matlab - программные продукты автоматизированного проектирования.
2. <http://www.sapr.ru/> - САПР и графика.
3. <http://www.cadmaster.ru/> - CADMaster.
4. <http://www.cadcamcae.lv/> - CAD/CAM/CAE Observer.
5. <http://plmpedia.ru/> - Электронная энциклопедия PLM.

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

7. <http://drt.msk.ru/o-tsentre/file-archive/viewcategory/4-gosty-otraslevye-standarty-rd.html?limitstart=0> - техническая библиотека: судостроение и судоремонт: Госты, Отраслевые стандарты, РД (Всего 168 наименований).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание методических указаний включает (см. Приложение 3):
рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины;

описание последовательности действий обучающихся, или алгоритм изучения дисциплины;

рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса;

рекомендации по работе с литературой;

рекомендации по подготовке к экзамену (зачету).

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований (с указанием номера помещения)
1	2	3
1.	Компьютерный класс: 16 персональных компьютеров: LenovoC360G-i34164G500UDK; мультимедийное оборудование OptimaEX542I, настенный экран, аудио усилитель QVC RMX 850, документ-камера	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус Е, ауд. Е824
2.	Компьютерный класс: 14 персональных компьютеров: LenovoC360G-i34164G500UDK; мультимедийное оборудование OptimaEX542I, настенный экран, аудио усилитель QVC RMX 850, документ-камера	690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус Е, ауд. Е825
3.	ЦКП «Лаборатория механических испытаний и структурных исследований материалов»: Универсальные настольные испытательные машины AGS-1kNX, AG-100kNXplus, EZTest LX;	690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ – корпус L.

	<p>Универсальная электромагнитная система для динамических испытаний ММТ; Универсальная напольная сервогидравлическая система для динамических испытаний Servopulser Series типа U; Автоматический микротвердомер НМV-G-FA-D; Динамический микротвердомер DUN-211S; Ультразвуковая система для усталостных испытаний USF-2000; Копёр маятниковый ИМРАСТ Р-450; Универсальный твердомер OMNITEST.</p>	
4.	<p>Учебно-демонстрационный центр металлообрабатывающих станков Akuma: 5-ти координатный обрабатывающий центр MU-400; Многофункциональный станок с ЧПУ Multus B200 W.</p>	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ – корпус L.</p>
5.	<p>Лаборатория диагностики и оценки технического состояния корпусов морских инженерных сооружений и надежность морской техники: Портативный комплект оборудования для проведения вибрационного и акустического мониторинга на базе анализатора спектра.</p>	<p>690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. 424.</p>
6.	<p>Лаборатория автоматизированного проектирования и математического моделирования объектов морской техники: Гравировально-фрезерная машина, MDX-540; Инженерная машина для широкоформатного документооборота, Ricoh Atcio MP W2400; Лазерной гравёр (МФУ), Laser PRO GCC Marcary M25; Принтер широкоформатный HP DesignJet 500; Широкоформатный цветной сканер Graphtec CS600.</p>	<p>690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. 424.</p>



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Автоматизированные системы морской техники»
Направление подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»
Профиль «Кораблестроение»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Перед занятиями	Подготовка к занятиям	3 часов	Собеседование
2	В течение семестра	Подготовка презентаций	6 часа	Доклад студента
3	При подготовке к экзамену	Подготовка к сдаче экзамена	27 часов	Приём экзаменов

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретических разделов курса, подготовку доклада (презентации) по теме, выбранной студентом самостоятельно или по рекомендации преподавателя, а также подготовку к сдаче экзамена. Тема доклада должна соответствовать цели и задачам курса.

Условием допуска к сдаче экзамена является успешное выступление с докладом перед аудиторией и сдача файла презентации преподавателю.

Рекомендации по самостоятельной работе приведены ниже.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Лекции по дисциплине носят установочный характер. Преподаватель по своему усмотрению может передать студентам некоторые материалы в электронном виде. Часть материалов студенты оформляют самостоятельно в виде конспекта.

Значительный объём самостоятельной работы связан с подбором и оформлением в виде презентации материалов доклада. Темы докладов могут быть связаны с автоматизированным проектированием судов и объектов морской техники в России и за рубежом, развитием морского гражданского и военного флота, программами и планами развития отрасли, научными разработками, подготовкой кадров для отрасли и т.п. Допускается представление доклада студента о собственном научном исследовании.

Для подготовки доклада можно использовать специальную литературу (допускается, но не приветствуется учебная литература), материалы сети Интернет и др. Оформление презентации должно соответствовать стандартным требованиям.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Автоматизированные системы морской техники»
Направление подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»
Профиль «Кораблестроение»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции			
(ПК-3) готовность	Знает	основные	принципы	построения и

использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники		функционирования автоматизированных систем различного назначения и формирования задач, решаемых на различных этапах жизненного цикла морской техники
	Умеет	использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения с их помощью профессиональных задач
	Владеет	навыками создания различных типов морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации
(ПК-5) готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	Знает	принципы и методы технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций,
	Умеет	использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения задач технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций
	Владеет	навыками инженерного анализа и оптимизации технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций с использованием соответствующего программного обеспечения
(ПК-11) готовностью участвовать в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает	основные тенденции и научные направления развития морской техники, а также смежных областей науки и техники
	Умеет	использовать современные программные продукты и информационные технологии в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	Владеет	навыками планирования и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по актуальным проблемам морской техники
(ПК-14) готовностью участвовать в научных исследованиях основных объектов, явлений и процессов, связанных с конкретной областью специальной подготовки	Знает	принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, её подсистем и элементов
	Умеет	использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач
	Владеет	навыками инженерного анализа и оптимизации параметров объектов морской техники, производственных процессов и явлений с использованием соответствующего программного обеспечения

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Тема 1. АС как организационно-техническая система	(ПК-3)	Знает: основные принципы построения и функционирования автоматизированных систем различного назначения и формирования задач, решаемых на различных этапах жизненного цикла морской техники	Опрос	Доклад на семинаре – игровое проектирование
2	Тема 2. Компоненты АС		Умеет: использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения с их помощью профессиональных задач	Опрос	Доклад на семинаре – игровое проектирование
3	Тема 3. Иерархия уровней		Владеет: навыками создания различных типов морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации	Опрос	Доклад на семинаре - круглый стол
4	Тема 6. АС верхнего уровня Тема 7. АС среднего уровня	(ПК-5)	Знает: принципы и методы технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций	Опрос	Доклад на семинаре – игровое проектирование
5	Тема 8. Среда моделирования		Умеет: использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения задач технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций	Опрос	Доклад на семинаре - круглый стол
6	Тема 9. Эффективность АС. Автоматизация инженерной деятельности		Владеет: навыками инженерного анализа и оптимизации технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций с использованием соответствующего программного обеспечения	Опрос	Доклад на семинаре – игровое проектирование
	Экзамен			Вопросы к экзамену	
5	Практические занятия № 1-9	(ПК-11)	Знает: основные тенденции и научные направления развития морской техники, а также смежных областей науки и техники	Опрос	Опрос

			Умеет: использовать современные программные продукты и информационные технологии в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Опрос	Опрос
			Владеет: навыками планирования и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по актуальным проблемам морской техники	-	Доклад на семинаре - игровое проектирование
6	Лабораторные работы № 1-5	(ПК-14)	Знает: принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, её подсистем и элементов	Тест №1 по теме	Тест №2 по теме
			Умеет: использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	-	Доклад на семинаре - круглый стол
			Владеет: навыками инженерного анализа и оптимизации параметров объектов морской техники, производственных процессов и явлений с использованием соответствующего программного обеспечения	-	Доклад на семинаре - круглый стол

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
(ПК-3) готовность использовать информационные технологии при разработке проектов новых образцов морской (речной) техники	знает (пороговый уровень)	основные принципы построения и функционирования автоматизированных систем различного назначения и формирования задач, решаемых на различных этапах жизненного цикла морской техники	знание методологических принципов автоматизированного проектирования объектов морской техники; проектных решений	способностью перечислить методологические принципы автоматизированного проектирования объектов морской техники
	умеет (продвинутый)	использовать современные программные и технические средства	умение использовать современные программные и технические средства	способность использовать современные программные и технические

		автоматизированных систем для решения с их помощью профессиональных задач	автоматизированных систем для решения с их помощью профессиональных задач	средства автоматизированных систем для решения с их помощью профессиональных задач
	владеет (высокий)	навыками создания различных типов морской (речной) техники, ее подсистем и элементов с использованием средств автоматизации	владение основами создания различных типов морской (речной) техники с использованием средств автоматизации	способность использовать основы автоматизированного проектирования для создания различных типов морской (речной) техники
(ПК-5) готовностью участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской (речной) инфраструктуры	знает (пороговый уровень)	принципы и методы технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций,	знание основ методов и приемов проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств	способность использовать современные программные продукты при технологической проработке морской техники
	умеет (продвинутый)	использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения задач технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций	использовать способы проектирования, конструирования и эксплуатации линии и участков судостроительного и судоремонтного производства с использованием программного обеспечения	способность применять методы и приемы проектирования, конструирования и эксплуатации современные производственные линии и участки с использованием соответствующего программного обеспечения
	владеет (высокий)	навыками инженерного анализа и оптимизации технологической проработке проектируемых судов, средств океанотехники, корпусных конструкций с использованием соответствующего программного обеспечения	способами проектирования, конструирования и эксплуатации линии и участков судостроительного и судоремонтного производства с использованием соответствующего программного обеспечения	способность проектирования и конструирования линии и участков судостроительного и судоремонтного производства с использованием соответствующего программного обеспечения с целью оптимизации техпроцессов
ПК-11) готовностью участвовать в	знает (пороговый уровень)	основные тенденции и научные направления	знает основы планирования и проведения научно-	способность участвовать и применять

планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ		развития морской техники, а также смежных областей науки и техники	исследовательских и опытно-конструкторских работ	автоматизированные системы при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	умеет (продвинутой)	использовать современные программные продукты и информационные технологии в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	использовать нормативно-правовую базу и основы планирования и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	способность участвовать в планировании и проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	владеет (высокий)	навыками планирования и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по актуальным проблемам морской техники	навыками использования автоматизированных систем технологической подготовки производства, управления технологическими процессами и предприятием, современную коммуникационную технику	способность ставить и решать задачи по освоению и совершенствованию техпроцессов на базе современных автоматизированных систем и коммуникационных технологий
(ПК-14) готовностью участвовать в научных исследованиях основных объектов, явлений и процессов, связанных с конкретной областью специальной подготовки	знает (пороговый уровень)	принципы и методы исследовательского проектирования, производства и эксплуатации морской техники, её подсистем и элементов	знание инструментов, способов и методов анализа и обобщения математико-статистической информации	способностью перечислить инструменты, способы и методы анализа и обобщения математико-статистической информации
	умеет (продвинутой)	использовать современные программные продукты и информационные технологии для решения научно-исследовательских задач	знание основ методов и приемов проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств	способность применять основные методы и приемы проектирования и разработки объектов МТ с использованием современных технических средств
	владеет (высокий)	навыками инженерного анализа и	владение инструментами, способами и	способность применения инструментов,

		оптимизации параметров объектов морской техники, производственных процессов и явлений с использованием соответствующего программного обеспечения	методами анализа и обобщения математической информации	способов и методов анализа и обобщения математической информации
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Ниже представлены контрольные вопросы, составленные в соответствии с требованиями ОС ВО, предъявляемыми к компетенциям обучающихся в области автоматизированного проектирования.

Вопросы к экзамену

1. Приведите классификацию АС по назначению.
2. Перечислите основные компоненты АС.
3. Дайте определение технического обеспечения.
4. Дайте определение математического обеспечения.
5. Дайте определение программного обеспечения.
6. Дайте определение лингвистического обеспечения.
7. Дайте определение методического обеспечения.
8. Перечислите основные принципы построения АС.
9. Признаки классификации АС.
10. Перечислите основные принципы и функции АС верхнего уровня.
11. Перечислите основные принципы и функции АС среднего уровня.
12. Перечислите основные принципы и функции АС нижнего уровня.
13. Перечислите основных поставщиков АС на мировой рынок.
14. Перечислите программные продукты основных поставщиков АС.
15. Перечислите программные продукты отечественных производителей АС.
16. Перечислите основные источники повышения эффективности предприятия от внедрения АС.
17. Какие требования предъявляются к техническому обеспечению?
18. Технология трехмерной печати, достоинства и недостатки?
19. Графические примитивы. Приведите примеры.
20. Приведите методы описания кривых.
21. Сплайн. Основные особенности описания и управления кривой?
22. Кривая Безье. Основные особенности описания и управления кривой?

23. Контрольные точки и их назначение?
24. В-сплайн. Основные особенности описания и управления кривой?
25. Периодический и непериодический В-сплайн. Их особенности и отличия?
26. Однородный и неоднородный В-сплайн. Их особенности и отличия?
27. NURBS-кривая. Назовите свойства кривой?
28. Поясните роль «веса» контрольной точки в управлении NURBS-кривой.
29. Что Вы понимаете под оптимизацией судов?
30. Что вы понимаете под системным подходом к проектированию судов?
31. Что вы понимаете под математической моделью проектирования судна?
32. Что вы понимаете под технологией многоуровневой оптимизации?
33. Назовите методы трехмерного моделирования.
34. Назовите преимущества трехмерного моделирования.
35. Назовите интеллектуальные технологии трехмерного моделирования.
36. Что вы понимаете под электронной цифровой моделью изделия?
37. Перечислите технологии автоматизированного проектирования, приведите их преимущества и недостатки.
38. Перечислите этапы автоматизированного проектирования.
39. Что Вы понимаете под организацией автоматизированного проектирования?
40. Для чего необходимы форматы обмена данными, приведите основные из них?
41. Для чего необходимы интерактивные электронные технические документы?



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по дисциплине «Автоматизированные системы морской техники»
Направление подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»
Профиль «Кораблестроение»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

**Рекомендации по планированию и организации времени,
отведенного на изучение дисциплины**

При планировании и организации времени, отведенного на изучение дисциплины и самостоятельной работы по дисциплине, прежде всего, необходимо ознакомиться с учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины, обратив внимание на то, что значительная часть курса осваивается самостоятельно – 36 часов. Поэтому нужно ознакомиться с объемом самостоятельной работы и приступить к её выполнению с первых дней изучения дисциплины. Знакомство с основными положениями изучаемых тем до лекций и практических занятий поможет не только в организации самостоятельной работы, но и в усвоении материала дисциплины.

Самостоятельная работа предусматривает знакомство с научно-методической литературой по основным направлениям автоматизированного проектирования. При этом необходимо использовать навыки работы с различными информационно-поисковыми системами – как на русском, так и на английском языках.

Рекомендации по использованию учебно-методических материалов

Учебно-методические материалы представляют собой электронную библиотеку литературы, обеспечивающей изучение дисциплины.

№ п.п	Наименование	Имя файла
Учебно-методическая литература		
1.	Технология и организация автоматизированного проектирования и сопровождения судов. Часть 1. Судовая поверхность, конструкции, чертежи: учебно-методическое пособие. В.Г. Бугаев, П.И. Киричек, Д.Г. Маринченко, А.Б. Радченко, А.А. Плотник; под общ. ред. В.Г. Бугаева; Дальневосточный государственный технический университет. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009. - 172 с.	Нажми здесь http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382827&theme=FEFU
2.	Бугаев В.Г. САД/САМ/САЕ-системы. Автоматизированное проектирование судов/Учебное пособие. – Владивосток, Изд-во ДВГТУ, 2008. – 276 с.	Нажми здесь http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384805&theme=FEFU
3.	1. Поротников Е.М., Журенко А.Ю., Бугаев В.Г. SolidWorks – мощный инструмент трехмерного моделирования: учеб. пособие /Поротников Е.М., Журенко А.Ю., Бугаев В.Г. – Владивосток. Изд-во ДВГТУ, 2008. – 315 с. Режим доступа:	Нажми здесь http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384162&theme=FEFU
Нормативно-правовые материалы. Интернет-ресурсы		
4.	Журнал CADmaster издается с февраля 2000 года и является единственным на сегодня бесплатным изданием для профессионалов в области САПР.	http://www.cadmaster.ru/
5.	Журнал САПР и графика Издательского дома	http://www.sapr.ru/

№ п.п	Наименование	Имя файла
	КомпьютерПресс. Посвящен вопросам автоматизации проектирования, компьютерного анализа, технологической подготовки производства и технического документооборота.	
6.	“CAD/CAM/CAE Observer” – информационно-аналитический журнал, освещающий широкий спектр тем и вопросов разработки и применения информационных технологий в сфере автоматизации процессов на всех этапах жизненного цикла изделия.	http://www.cadcamcae.lv
7.	Электронная энциклопедия PLM (управление жизненным циклом изделия). Содержит статьи на русском языке.	http://plmpedia.ru/
8.	Правила классификации и постройки морских судов / Российский морской регистр судоходства. – СПб.: РМРС, 2011. Т.1.	http://www.rs-class.org/upload/iblock/c88/2-020101-077%28T1%29.pdf
9.	Техническая библиотека: судостроение и судоремонт: Гости, Отраслевые стандарты, РД (Всего 168 наименований).	http://drt.msk.ru/otsentre/file-archive/viewcategory/4-gosty-otraslevye-standarty-rd.html?limitstart=0
10.	Информационно-аналитический журнал , освещающий широкий спектр тем о САПР, PLM и ERP.	http://isicad.ru/ru/

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Прежде всего, необходимо посещать все лекции и практические занятия и систематически, по ходу изучения темы, знакомиться с основной и дополнительной литературой по теме. Консультации преподавателя (как еженедельные, так и перед экзаменом) помогут хорошо подготовиться к экзамену, снять все вопросы.