

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета авиационной
и морской техники

Красильникова О.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники»

Направление подготовки	26.04.02 <i>Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Проектирование судовых корпусных конструкций, систем и устройств</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Кораблестроение и механика»</i>

Разработчик рабочей программы:

Доцент, кандидат технических наук
(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Бурменский А.Д.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой
«Кораблестроение и механика»
(наименование кафедры)

(подпись)

Журбина И.Н.
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1042 от 17.08.2020 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование судовых корпусных конструкций, систем и устройств» по направлению подготовки «26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Задачи дисциплины	Приобретение и закрепление практических навыков работы в современных САПР высокого уровня, которые в дальнейшем позволят магистрам самостоятельно и на высоком научно-техническом уровне решать исследовательские и проектные задачи, связанные с проектированием и конструированием разнообразных объектов морской техники
Основные разделы / темы дисциплины	Понятие цифровой модели и цифрового двойника объектов океанотехники. САПР проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства объектов океанотехники: Основные понятия и характеристика. Современные PLM-системы в области судостроения. Математическое обеспечение САПР: Математическое обеспечение компьютерной графики. Математическое обеспечение поверхностного и 3D моделирования. Технологии поверхностного моделирования: Базовые технологии трехмерного моделирования. Технология трехмерного моделирования судовых корпусных конструкций. Разработка проектно-конструкторской документации..

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен планировать и составлять проектно-конструкторскую документацию на постройку и модернизацию судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ПК-2.1 Знает назначение, элементы и принципы действия разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней; производственные мощности, порядок их распределения; современные САПР, системы трехмерного моделирования и электронного документооборота; технические регламенты, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации в	Знает назначение, состав и возможности современных САПР используемые в для разработки проектно-конструкторской документации на проектирование, постройку и модернизацию судов Умеет использовать современные системы автоматизированного проектирова-

	отрасли судостроения и морской техники ПК-2.2 Умеет создавать структурные и конструктивно-компоновочные схемы с использованием современных систем автоматизированного проектирования ПК-2.3 Владеет навыками анализа исходных требований технического задания к разрабатываемому проекту, разработка вариантов реализации требований; разработки предложений по модернизации составных частей судов и плавучих сооружений и аппаратов в перспективных разработках	ния для разработки трехмерных моделей корпуса судна и его насыщения оборудованием, устройствами и системами, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию. Владеет навыками разработки вариантов реализации требований к проекту средствами систем автоматизированного проектирования
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 26.04.02 *Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры* / *Оценочные материалы*.

Дисциплина «Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения практических занятий и иных видов учебной деятельности.

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 30.001 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И КОНСТРУИРОВАНИЮ В СУДОСТРОЕНИИ».

Обобщенная трудовая функция: D Организация проектно-конструкторских работ в рамках рабочей группы, разработка и модернизация проектов, техническое сопровождение производства судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники» изучается на 1 курсе, во 2 семестре.

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 25 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 120 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1. САПР проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства объектов океанотехники						
Лекция 1: Назначение, классификация, компоненты САПР. Современные PLM-системы в области судостроения.	2					4
Лекция 2: Виды проектно-конструкторской документации. Основные требования к ПКД. Этапы и технологии ее разработки.	2*					4
Лабораторная работа 1: Особенности интерфейса CAD-систем и базовые операции трехмерного моделирования.			2			8
Раздел 2. Математическое обеспечение САПР						
Лекция 3: Математический аппарат компьютерной графики, поверхностного и твердотельного моделирования	2*					4
Лабораторная работа 2: Проектирование поверхности судового корпуса			2*			4
Лабораторная работа 3: Работа с импортируемыми судовыми поверхностями			2*			4
Раздел 3. Технология разработки цифровых моделей объектов океанотехники						
Лекция 4: Базовые инструменты, операции и технологии трехмерного моделирования корпусных конструкций судов	2*					4
Лабораторная работа 4: Формирование АКМ: иерархической сборки «судно»			2*			4
Лабораторная работа 5: Базовый инструментарий моделирования судовых корпусных конструкций и деталей			2*			6
Лабораторная работа 6: Особенности моделирования конструкций обшивки днища и полотнищ палуб и переборок			2*			6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Лабораторная работа 7: Особенности моделирования рамного и подкрепляющего набора корпуса судна</i>			2*			6
<i>Практическая работа 8: Подготовка рабоче-конструкторской документации</i>			2*			6
Расчетно-графическая работа «Моделирование конструкции объемной судовой секции»						60
Экзамен				1	35	
ИТОГО по дисциплине	8 в том числе в форме практической подготовки: 6	-	16 в том числе в форме практической подготовки: 14	1	35	120

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Бугаев, В.Г. Технология и организация автоматизированного проектирования и сопровождения судов. Ч.1. Судовая поверхность, конструкции, чертежи: учебно-метод.

пособие / В.Г. Бугаев, П.И. Киричек и др.; под общ. ред. В.Г. Бугаева. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2009.–167с.

2. Бугаев, В.Г. CAD/CAM/CAE-системы. Автоматизированное проектирование судов: учеб. пособие/ В.Г. Бугаев. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 250 с.

3. Азбука КОМПАС-график. Приемы работы в КОМПАС-график. Учебные материалы. (входят в пакет КОМПАС-3D).

4. Азбука КОМПАС-3D. Приемы работы в КОМПАС-3D. Учебные материалы. (входят в пакет КОМПАС-3D).

5. . Бурменский, А.Д. Моделирование судовых объемных корпусных секций как сложной сборки. Часть 1. Архитектурно-конструктивная модель судна. Моделирование днищевой секции судна / Учебное пособие по курсу «Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники» / А. Д. Бурменский, И.Н. Журбина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ» (рук.) (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза).

6. Моделирование плоскостных корпусных судовых секций: методические указания к выполнению компьютерного практикума по курсам «Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники» / сост. А. Д. Бурменский, Д. В. Даманский. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ» (рук.) (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза).

7. Моделирование поверхности корпуса судна: методические указания к выполнению компьютерного практикума и РГР по курсам «Информационные технологии в жизненном цикле морской техники», «Автоматизированное проектирования судов» и «Системы разработки цифровых моделей объектов океанотехники» / сост. А. Д. Бурменский. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ» (рук.) (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза).

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 26.00.00 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта.

<https://knastu.ru/page/539>

Название сайта	Электронный адрес
Центр технологии судостроения и судоремонта. Официальный сайт	http://www.sstc.spb.ru
Официальный сайт компании АСКОН: Учебные материалы АСКОН	https://edu.ascon.ru/main/library/study_materials/
КОМПАС 3D. Официальный сайт САПР КОМПАС	https://kompas.ru/
Журнал «САПР и графика»	https://sapr.ru
Ведущий российский информационный ресурс, посвященный автоматизации инженерной деятельности, САПР	http://isicad.ru
Журнал «Системы автоматизированного проектирования»	http://sapr-journal.ru/

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Перечень учебно-лабораторного оборудования приведен на сайте университета (www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры / Справка МТО*) и включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, помещения для самостоятельной работы, помещения хранения оборудования и т.д.

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
228/3 ВЦ ФАМТ	ВЦ ФАМТ оснащен: - учебная мебель на 24 посадочных места; - ПК оснащенные ПО и с доступом к сети «Интернет» – 24 шт.; - ПК преподавателя; - проекционный экран; - компьютерная сеть; - сервер (обеспечение маршрутизации, выхода в сеть «Интернет» и хранение учебно-методических материалов).

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория 228/3 (ВЦ ФАМТ), оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.