

Компонент ОПОП 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Профиль: Кораблестроение, техническое обслуживание и ремонт судов
наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.01.01
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Цифровое производство в судоремонте

Разработчик (и):

Баева Л.С.
ФИО

Доцент
должность

к.т.н., доцент
ученая степень,
звание

Зефилов И.Е.
ФИО

Преподаватель
должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры судовых энергетических установок и судоремонта
наименование кафедры

протокол № от 26 февраля 2026г.

Заведующий кафедрой СЭУиС

подпись

Сергеев КО.
ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ИД-2УК-1 Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения	Знать: – методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа (эл.библиотека МГТУ, elibrary, cyberleninka, ScienceDirect, korabel.ru, portnews.ru); – основные составляющие Судостроения 4.0 (IoT, Big Data, 5G, AI, Blockchain); – современные цифровые технологии, применяемые в судоремонте (аддитивные технологии, робототехника и сенсорики, VR/AR, DBaaS); – перспективы развития цифровых технологий в судоремонте (Blockchain, AI, квантовые технологии, беспилотные системы); – отечественное программное обеспечение (программные продукты ADEM, НТЦ АПМ, Транзас, Datadvance, AnyLogic); – методы, способы и средства получения, хранения информации (САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, КОМПАС-3D, APM FEM); – перспективные цифровые решения для повышения износостойкости машин (CAE системы, AI, аддитивные технологии); – способы снижения издержек при работе оборудования. Уметь: – выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи (эл.библиотека МГТУ, elibrary, cyberleninka, ScienceDirect, korabel.ru, portnews.ru); – выбирать перспективные цифровые технологии для решения поставленных задач (САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, КОМПАС-3D, APM FEM); – изучать цифровые стратегии мировых компаний используя электронные ресурсы свободного доступа (offshore energy, the journal of commerce, marine insight); – пользоваться
ПК -4 Способен применять системы автоматизированного проектирования в судостроении	ИД-1_{ПК-4} Знает системы автоматизированного проектирования ИД-2_{ПК-4} Умеет выполнять расчеты, вести техническую документацию и осуществлять управление проектами ИД-3_{ПК-4} Владеет системами AutoCAD SolidWorks АСКОН и т.д	

		коммуникационными системами для дистанционного обмена данными: Mindmeister, Testograf, Yandex.Forms Яндекс.Телемост; Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач (эл.библиотека МГТУ, elibrary, cyberleninka, sciencedirect, korabel.ru, portnews.ru); - инструментальными средствами поиска и обработки информации (Материалы и Сортаменты, Облачные сервисы Яндекс); - навыками приобретения и освоения новых знаний (эл.библиотека МГТУ, korabel.ru, portnews.ru); - навыками решения стандартных задач в области судоремонта; - знаниями о современных технологиях судоремонта (аддитивные технологии, робототехника и сенсорики, VR/AR, DBaaS); технологиями приобретения, использования и обновления профессиональных знаний, умений и навыков.
--	--	---

2. Содержание дисциплины (модуля)

1. Базы данных научной литературы. Подготовка информации для исследования, поиск и работа с источниками. Цель и задачи аналитического обзора. Иностраные источники научной информации. (эл.библиотека МГТУ , library , cyberleninka , ScienceDirect , korabel.ru , portnews.ru , offshore energy , the journal of commerce , marine insight);
2. Концепция «Судостроение 4.0» и сквозные технологии, которыми она характеризуется: Digital Twin - обеспечения всех этапов жизненного цикла эксплуатации судна и сценарии работы порта; IoT и Big Data - безопасность и эффективность управления движением судов в порту; AI - применение методов искусственного интеллекта к эскизному проектированию кораблей и оптимизации производительности судов; VR/AR - экран сварщика, управление сварочным роботом, рисование на виртуальных моделях стальных конструкций; Роботизация - системы для заземления вала предотвращающие электрохимические явления; Аддитивные технологии - производство моделей судов с целью проведения гидродинамических испытаний, изготовления элементов судовых дизелей; Квантовые технологии в навигации, беспилотные системы. Подбор программных средств, цифровых устройств обеспечения технологии умного производства в судоремонте.
3. «Цифровая судоверфь» Цифровизация основных процессов производства. Передовые сквозные технологии,

применяемые в судостроении и судоремонте;

Реновация верфей и судоремонтных предприятий России;

Цифровые решения помогающие повысить износостойкость машин и снизить издержки при работе оборудования. Роботизация производства, «Цифровой двойник», автоматизация ремонтных цехов;

Аддитивные технологии, робототехника и сенсорика, облачные вычисления, промышленная дополненная реальность.

4. Программное обеспечение и виртуализация.

Отечественное программное обеспечение (программные продукты ADEM, НТЦ АПМ, Транзас, Datadvance, AnyLogic);

Технологии и программы, применяемые для ремонта и моделирования на судоремонтных предприятиях. САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ, КОМПАС-3D, APM FEM;

Знакомство с виртуальными тренажерными системами Virtual Shipyard.

5. Предиктивная аналитика.

Обработка знаний о процессах проектирования, производства и эксплуатации судна.

Использование методов предиктивной аналитики для обработки сигналов с датчиков.

Предотвращение аварий и предиктивное обслуживание. Оптимизация производства.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические указания к выполнению практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Клаус Мартин Шваб, Четвертая промышленная революция, Эксмо, 2016;
2. Цифровое производство. Методы, экосистемы, технологии, СКОЛКОВО, 2017;
3. Судостроение 4.0: современные технологии и перспективы концепции. Резникова К.М., Максимов В.Е., Попов Д.А. 2021.

Дополнительная литература

1. Технологии аддитивного производства, Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер, Москва, Техносфера, 2016;
2. Четвертая промышленная революция. Целевые ориентиры развития промышленных технологий и инноваций: информационный документ Всемирного экономического форума, Женева, 2019.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Берлинер, Э. М. САПР в машиностроении / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М.: Форум, 2011. - 448 с.
4. Гаврилов, С. Методы анализа логических корреляций для САПР цифровых КМОП СБИС / С. Гаврилов. - М.: Техносфера, 2011. - 136 с.
5. Гольдберг, О. Д. Инженерное проектирование и САПР электрических машин / О.Д. Гольдберг, И.С. Свириденко. - М.: Academia, 2008. - 560 с.
6. Горбатов, В. А. САПР систем логического управления / В.А. Горбатов, А.В. Крылов, Н.В. Федоров. - Москва: Высшая школа, 1988. - 232 с.
7. Грувер, М. САПР и автоматизация производства / М. Грувер, Э. Зиммерс. - Москва: Наука, 1987. - 528 с.
10. Зуев, С. САПР на базе AutoCAD - как это делается / С. Зуев, Н. Полещук. - М.: БХВ-Петербург, 2004. - 908 с.
11. Казеннов, Г.Г. Основы построения САПР и АСТПП / Г.Г. Казеннов, А.Г. Соколов. - М.: Высшая школа, 1989. - 200 с.
12. Климов, В.Е. Графические системы САПР / В.Е. Климов. - М.: Высшая школа, 1990. - 142 с.
14. Кулон, Ж.Л. САПР в электронике / Ж.Л. Кулон, Ж.К. Сабоннадьер. - М.: Мир, 1988. - 208 с.
15. Курейчик, В. М. Комбинаторные аппаратные модели и алгоритмы в САПР / В.М. Курейчик, В.М. Глушань, Л.И. Щербаков. - М.: Радио и связь, 1990. - 216 с.
16. Курейчик, В. М. Математическое обеспечение конструкторского и технологического проектирования с применением САПР / В.М. Курейчик. - М.: Радио и связь, 1990. - 352 с.
17. Латышев, П. Н. Каталог САПР. Программы и производители / П.Н. Латышев. - М.: Солон-Пресс, 2010. - 718 с.
18. Малюх, В. Введение в современные САПР / В. Малюх. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 192 с.
19. Малюх, Владимир Введение в современные САПР / Владимир Малюх. - Москва: Гостехиздат, 2014. - 192 с.
21. Райан, Д. Инженерная графика в САПР / Д. Райан. - М.: Мир, 1989. - 391 с.
22. Рассел, Джесси Компас (САПР) / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2013. - 609 с.
23. САПР / ред. И.П. Норенков. - М.: Высшая школа, 1986. - 159 с.
26. Судзиловский, В. Ю. Моделирование и алгоритмизация в САПР / В.Ю. Судзиловский. - М.: Книжный клуб 36.6, 2009. - 270 с.
27. Ушаков, Д. М. Введение в математические основы САПР / Д.М. Ушаков. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 208 с.
28. Ушаков, Д. М. Введение в математические основы САПР. Курс лекций / Д.М. Ушаков. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 208 с.
29. Ушаков, Денис Михайлович Введение в математические основы САПР: моногр. / Ушаков Денис Михайлович. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 770 с.
30. Энгельке, У. Д. Как интегрировать САПР и АСТПП / У.Д. Энгельке. - М.: Машиностроение, 1990. - 320 с.

7. Справочные системы

1. Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"
<http://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"
<http://biblioclub.ru>
3. Электронная библиотечная система "Консультант студента"
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>
4. Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"
<http://www.bibliorossica.com>
5. Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"
<http://ibooks.ru>
6. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"
<http://www.knigafund.ru>

8. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. ASCON Университетская лицензия (сетевая версия): САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2011, ЛОЦМАН:PLM, Материалы и Сортаменты, АРМ FEM, КОМПАС-3D V13 (лицензионное соглашение АГ-12-00675 от 13.07.2012 (договор №26/32/225 от 04.07.2012г.)

9. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
						Лето/2		
Лекции						6		6
Практические работы						6		6
Прочая самостоятельная и контактная работа						164		164
Подготовка к промежуточной аттестации						4		4
Всего часов по дисциплине						180		180
Зачет						+		+
Количество контрольных работ	-			-		1		1

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	Подготовка информации для исследования, поиск и работа с источниками.
2	Применение облачных технологий. Цифровые технологии обработки текстовой и табличной информации. Практическая работа в «Яндекс Документы»;
3	Применение облачных технологий. Цифровые средства презентационной графики. Практическая работа в современных программах для создания презентаций.
4	Изучение возможностей САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. Изучение возможности поддержки единого информационного пространства для управления жизненным циклом изделия.
5	Изучение возможностей системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D, создание технической документации. Изучение возможностей системы прочностного анализа APM FEM.
6	Командная кейс-задача по поиску, обсуждению и анализу перспективных технологий в судостроении и судоремонте с использованием платформы «mindmeister» .