

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Волжский государственный университет водного транспорта"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы управления технологическими процессами**

Профиль
Институт
Кафедра
Специальность

Техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок
морского и речного флота им. Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал
Кафедра электромеханических объектов водного транспорта
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курсы
		3
Лекции	17 Часы	17
СРС	137 Часы	137
Лабораторные работы	8 Часы	8
Практические занятия	9 Часы	9
Экзамен	27 Часы	27

2. Место дисциплины в структуре ООП

Код дисциплины	Наименование блока	Трудоемкость дисциплины, з.е.
Б1.В.16	Блок 1 Дисциплины (модули) (Часть, формируемая участниками образовательных отношений)	5

3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	СРС	Лабораторные работы	Практические занятия	Экзамен	Всего
1	Раздел 1 Введение. Общие сведения об автоматизированных системах производства в машиностроении. Основные термины и определения.	2 Часы	6 Часы				8 Часы
2	Раздел 2 Достоинства автоматизации. Уровни автоматизации машиностроения.	2 Часы	3 Часы				5 Часы
3	Раздел 3 Числовое программное управление в условиях автоматизированного производства. Станки с числовым программным управлением, их назначение и область применения.		4 Часы				4 Часы
4	Раздел 4 Станки с ЧПУ. Классификация и структура. Системы ЧПУ.	2 Часы	6 Часы				8 Часы
5	Раздел 5 Классификация устройств числового программного управления по технологическим признакам (позиционные, контурные, комбинированные) и по информационному признаку. Структурная схема контурной системы числового программного управления.		4 Часы				4 Часы
6	Раздел 6 Этапы подготовки управляющих программ. Устройство ввода-вывода программ. Исполнительные приводы металлорежущих станков с числовым программным управлением.		6 Часы				6 Часы
7	Раздел 7 Оси координат в станках с числовым программным управлением. Системы координат в станках с числовым программным управлением. Системы координат детали, станка, инструмента и их взаимосвязь.	2 Часы	4 Часы				6 Часы
8	Раздел 8 Особенности разработки технологических процессов обработки деталей с применением станков с числовым программным управлением.	2 Часы	4 Часы				6 Часы
9	Раздел 9 Зоны и схемы обработки. Линейная и круговая интерполяция.		6 Часы				6 Часы

10	Раздел 10 Составление маршрута обработки детали по чертежу.		3 Часы	2 Часы			5 Часы
11	Раздел 11 Составление технологического процесса обработки детали на станке с числовым программным управлением. Определение маршрута обработки.		3 Часы				3 Часы
12	Раздел 12 Выбор и привязка инструмента для станка с числовым программным управлением. Составление карты привязки инструмента.		3 Часы				3 Часы
13	Раздел 13 Составление карты траектории движения инструмента при обработке детали.		3 Часы				3 Часы
14	Раздел 14 Составление расчётно-технологической карты обработки детали. Выбор режимов резания для станка с числовым программным управлением.		3 Часы	2 Часы			5 Часы
15	Раздел 15 Кодирование и запись программы. Изучение абсолютной и относительной систем координат. Составление траектории движения инструмента.		3 Часы	2 Часы			5 Часы
16	Раздел 16 Составление программы по обработке деталей для станка с системой числового программного управления		3 Часы	2 Часы			5 Часы
17	Раздел 17 Инструмент для станков с числовым программным управлением для обработки тел вращения, отверстий, контуров и плоских поверхностей.		6 Часы				6 Часы
18	Раздел 18 Требования, предъявляемые к инструменту для станков с числовым программным управлением.		6 Часы				6 Часы
19	Раздел 19 Автоматические и автоматизированные системы управления. Датчики. Назначение и классификация. Принцип работы.		6 Часы				6 Часы
20	Раздел 20 Разомкнутые, замкнутые и адаптивные системы числового программного управления.		6 Часы				6 Часы
21	Раздел 21 Системы программного управления металлорежущими станками и технологическими агрегатами.		4 Часы		2 Часы		6 Часы
22	Раздел 22 Особенности проектирования автоматизированных технологических процессов. Типовые и групповые технологические процессы.		4 Часы		2 Часы		6 Часы
23	Раздел 23 Промышленные роботы. Основные понятия.	2 Часы	6 Часы				8 Часы
24	Раздел 24 Промышленные роботы. Классификация и состав роботов. Степени подвижности. Системы управления.		4 Часы		2 Часы		6 Часы
25	Раздел 25 Роботы-манипуляторы. Состав. Классификация.	1 Часы	5 Часы				6 Часы
26	Раздел 26 Структурный анализ кинематических схем роботов-манипуляторов. Их классификация.		4 Часы				4 Часы
27	Раздел 27 Роботизированные технологические комплексы. Основные понятия.	2 Часы	4 Часы				6 Часы
28	Раздел 28 Роботизированные технологические комплексы. Компоненты управления и обмен информацией между основным технологическим оборудованием и вспомогательными устройствами.		3 Часы		1 Часы		4 Часы
29	Раздел 29 Циклограмма функционирования роботизированного технологического комплекса. Состав и структура.		4 Часы				4 Часы
30	Раздел 30 Построение циклограммы функционирования роботизированного комплекса.		3 Часы		2 Часы		5 Часы
31	Раздел 31 Гибкие производственные системы (ГПС). Назначение, структура и принцип функционирования. Оборудование и приспособления ГПС.		4 Часы				4 Часы
32	Раздел 32 Экономическая эффективность применения автоматизации производства. Тест.	2 Часы	4 Часы				6 Часы

4. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции
-------	---------------------------------	-------------------------

1	Раздел 1 Введение. Общие сведения об автоматизированных системах производства в машиностроении. Основные термины и определения.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
2	Раздел 2 Достоинства автоматизации. Уровни автоматизации машиностроения.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
3	Раздел 3 Числовое программное управление в условиях автоматизированного производства. Станки с числовым программным управлением, их назначение и область применения.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
4	Раздел 4 Станки с ЧПУ. Классификация и структура. Системы ЧПУ.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
5	Раздел 5 Классификация устройств числового программного управления по технологическим признакам (позиционные, контурные, комбинированные) и по информационному признаку. Структурная схема контурной системы числового программного управления.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
6	Раздел 6 Этапы подготовки управляющих программ. Устройство ввода-вывода программ. Исполнительные приводы металлорежущих станков с числовым программным управлением.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
7	Раздел 7 Оси координат в станках с числовым программным управлением. Системы координат в станках с числовым программным управлением. Системы координат детали, станка, инструмента и их взаимосвязь.	ПК-46.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-45.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
8	Раздел 8 Особенности разработки технологических процессов обработки деталей с применением станков с числовым программным управлением.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
9	Раздел 9 Зоны и схемы обработки. Линейная и круговая интерполяция.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
10	Раздел 10 Составление маршрута обработки детали по чертежу.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-45.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
11	Раздел 11 Составление технологического процесса обработки детали на станке с числовым программным управлением. Определение маршрута обработки.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
12	Раздел 12 Выбор и привязка инструмента для станка с числовым программным управлением. Составление карты привязки инструмента.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
13	Раздел 13 Составление карты траектории движения инструмента при обработке детали.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
14	Раздел 14 Составление расчётно-технологической карты обработки детали. Выбор режимов резания для станка с числовым программным управлением.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
15	Раздел 15 Кодирование и запись программы. Изучение абсолютной и относительной систем координат. Составление траектории движения инструмента.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
16	Раздел 16 Составление программы по обработке деталей для станка с системой числового программного управления	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
17	Раздел 17 Инструмент для станков с числовым программным управлением для обработки тел вращения, отверстий, контуров и плоских поверхностей.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	
18	Раздел 18 Требования, предъявляемые к инструменту для станков с числовым программным управлением.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
19	Раздел 19 Автоматические и автоматизированные системы управления. Датчики. Назначение и классификация. Принцип работы.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
20	Раздел 20 Разомкнутые, замкнутые и адаптивные системы числового программного управления.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.
21	Раздел 21 Системы программного управления металлорежущими станками и технологическими агрегатами.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
22	Раздел 22 Особенности проектирования автоматизированных технологических процессов. Типовые и групповые технологические процессы.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)

23	Раздел 23 Промышленные роботы. Основные понятия.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
24	Раздел 24 Промышленные роботы. Классификация и состав роботов. Степени подвижности. Системы управления.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
25	Раздел 25 Роботы-манипуляторы. Состав. Классификация.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
26	Раздел 26 Структурный анализ кинематических схем роботов-манипуляторов. Их классификация.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
27	Раздел 27 Роботизированные технологические комплексы. Основные понятия.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
28	Раздел 28 Роботизированные технологические комплексы. Компоненты управления и обмен информацией между основным технологическим оборудованием и вспомогательными устройствами.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
29	Раздел 29 Циклограмма функционирования роботизированного технологического комплекса. Состав и структура.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
30	Раздел 30 Построение циклограммы функционирования роботизированного комплекса.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;ПК-45.;ПК-46.;)
31	Раздел 31 Гибкие производственные системы (ГПС). Назначение, структура и принцип функционирования. Оборудование и приспособления ГПС.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;)	ПК-46.(ИДК: ПК-45.;ПК-46.;)
32	Раздел 32 Экономическая эффективность применения автоматизации производства. Тест.	ПК-45.(ИДК: ПК-45.3.1;ПК-46.3.1;ПК-45.У.1;ПК-46.У.1;ПК-45.В.1;ПК-46.В.1;)	

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих компетенций:

№ п/п	компетенции	Индикатор достижения		
		Знать	Уметь	Владеть
1	Способен сформировать цели проекта (программы), разработать обобщенные варианты ее решения, выполнить анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений	ПК-45.3.1 Цели проекта (программы) и варианты ее решения	ПК-45.У.1 Формировать цели проекта (программы), разрабатывать, анализировать и прогнозировать варианты решения	ПК-45.В.1 Методиками формирования цели (программы), разработки, анализа и прогнозирования
2	Способен разработать проекты объектов профессиональной деятельности с учетом физико-технических, механико-технологических, эстетических, экологических, эргономических и экономических требований, в том числе с использованием информационных технологий	ПК-46.3.1 Физико-технические, механико-технологические, эстетические, экологические, эргономические и экономические требования	ПК-46.У.1 Разрабатывать проекты профессиональной деятельности	ПК-46.В.1 Методиками использования информационных технологий при разработке проектов профессиональной деятельности

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у обучающегося следующих требуемых Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года стандартов компетентности:

№ п/п	Таблица	Функция	Сфера компетентности
1			

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

6.1 Помещения и оборудование

№ п/п	Вид помещений	Оснащение помещений	№ помещений
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	оборудование и технические средства обучения (Парты (34 ед.); Мультимедийное оборудование (1 ед.); Стол аудиторный (10 ед.) (662))	137

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Договор №44/109-15 от 28.12.2015 (бессрочно))
2	Microsoft Office ProPlus 2013 (Договор №44/59-18 от 09.04.2018 (бессрочно))

6.3 Карта обеспеченности печатными и(или) электронными изданиями и электронными образовательными ресурсами

№ п/п	Наименование источника	Год издания	Ресурс	Количество экземпляров
1	Крайнова, В.В. Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной (самостоятельной) работы [Электронный ресурс] : для преподавателей и студ. по направлениям подготовки (спец.) высш.и сред.проф.образования / В. В. Крайнова ; ВГУВТ. - Н.Новгород, 2018. - 1 текст/файл. - Авторский вариант. – Режим доступа: http://94.100.87.24:8080/MarcWeb/Tmp/f15520.pdf	2 018	Электронный ресурс	0
2	Ефремов, С.Ю.;Автоматизация производства в машиностроении;метод.указания по выполн.контр.работы для студ.спец.180403;Власов, В.Н.Ефремов, С.Ю.-Н.Новгород,<null>; <null>; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 010	Электронный ресурс	0
3	Бородин, И.Ф.;Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления;учебник для вузов;Андреев, С.А.Бородин, И.Ф.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/avtomatizaciya-tehnologicheskikh-processov-i-sistemy-avtomaticheskogo-upravleniya-491910#page/1 (дата обращения: 14.09.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
4	Троценко, В.В.;Системы управления технологическими процессами и информационные технологии;учебное пособие для вузов;Забудский, А.И.Комендантов, В.В.Троценко, В.В.Федоров, В.К.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-processami-i-informacionnye-tehnologii-492991#page/1 (дата обращения: 14.09.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
5	Куликова, Е.А.;Автоматизация производственных процессов в машиностроении;учебник и практикум для вузов;Куликова, Е.А.Петровский, А.Н.Чуваков, А.Б.-Москва,Юрайт; URL: https://urait.ru/viewer/avtomatizaciya-proizvodstvennyh-processov-v-mashinostroenii-487939#page/1 (дата обращения 19.10.2022) ;<null>	2 022	Электронный ресурс	0
6	Герасимов, А.В.;Использование программируемых логических контроллеров в системах управления технологическими процессами;учебно-методическое пособие;Герасимов, А.В.Гречко, Н.В.-Казань,<null>; <null>; http://94.100.87.24:8080/marcweb/	2 024	Электронный ресурс	0

Программа предусматривает возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Электронная информационно-образовательная среда университета с возможностью доступа к информационно- телекоммуникационной сети "Интернет" - Режим доступа: <http://www.eios.vsuwt.ru/>.

6.4 Современные профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование
1	Статистический сборник: Транспорт в России- Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1136983505312
2	Центральная база статистических данных - Режим доступа: http://cbstd.gks.ru/

6.5 Информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
2	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru (договор от 02.02.2015 г.)
4	Справочная правовая система «Гарант» - Режим доступа: http://www.garant.ru (договор 62/16 от 01.09.2016 г. - бессрочный)