

"Ярославский государственный технический университет"

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

дисциплины

Электропривод

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

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и
судового оборудования

Квалификация: Бакалавр

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины ставит своими целями усвоение студентами знаний конструкций, методов расчета, эксплуатации, построения и анализа типовых электрических схем электроприводов, применяемых на судах и судовом оборудовании, а также при их производстве.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Обслуживание судового оборудования	ПК-7	знать	ИПК – 7.1 Параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода.
			ИПК – 7.2 Режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода.
		уметь	ИПК – 7.3 Идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования.

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			ИПК – 7.4 Составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения).
		владеть	ИПК – 7.5 Инженерной терминологией в области судового электропривода.
			ИПК – 7.6 Основами эксплуатации систем судового электропривода, а также электропривода, используемого при производстве судов и судового оборудования.
Обслуживание промышленного оборудования для судостроения	ПК-13	знать	ИПК – 13.1 Параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения.
			ИПК – 13.2 Режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения.
		уметь	ИПК – 13.3 Идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения.
			ИПК – 13.4 Составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения).
		владеть	ИПК – 13.5 Инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.
			ИПК – 13.6 Основами эксплуатации систем электропривода оборудования для судостроения.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

«Математика», «Физика», «Общая электротехника и электроника», «Судовые Устройства», «Разработка конструкторской и технологической документации» и используется при изучении дисциплины «Автоматизация судовых энергетических установок», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.								Самостоятельная работа, час.		
								Всего контактной работы		Инд. работа с преподавателем		Экзамен, включая консультации		Аудиторная работа				
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа							РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего	Лекции	Практические занятия	
3	6	3	108		+				50	2		48	20	16	12	58		58

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 6				
1	Введение. Обобщенная электрическая машина.	0,5			1
2	Электропривод с асинхронным двигателем.	4,5		4	11
3	Электропривод с двигателем постоянного тока.	3		4	3
4	Электропривод с синхронным двигателем.	2		2	3
5	Электропривод с вентильным двигателем.	2		2	3
6	Электропривод с шаговым двигателем.	2	4		7
7	Частотные преобразователи.	2	4		8
8	Пускорегулирующая аппаратура. Типовые схемы управления.	2			8

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабо- торные занятия	Практи- ческие занятия	Всего ауди- торных занятий
9	Элементы и типовые электроприводы судов и судового оборудования, промышленного оборудования для судостроения.	2	4	4	4
	Всего в семестре 6	20	12	16	48
	Итого	20	12	16	48

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

(подпись, И. О. Фамилия)

"31" марта 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Электропривод

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

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и
судового оборудования

Квалификация: Бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: Обязательная часть Блока 1

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений,
элективные дисциплины)

Форма обучения: Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 6

Институт (обеспечивающий) Инженерии и машиностроения

Кафедра Строительные и дорожные машины

Институт (выпускающий) Инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС-Б-2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры «Строительные и дорожные машины»:

Кандидат технических наук, доцент
(ученая степень, должность,

подпись,

/ Морев А.С. /
расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры

СДМ

(кафедра-разработчик)

"28" марта 2022г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Тюринцев И.С.
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Гуданов И.С.

(расшифровка подписи)

"29" 03 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Павлов А.А.

(расшифровка подписи)

"29" 03 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Побегалова Е.О.

(расшифровка подписи)

"29" 03 2022г.

Директор института

(подпись)

В.А. Иванова

(расшифровка подписи)

"30" 03 2022г.

Регистрационный код программы

9265

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины ставит своими целями усвоение студентами знаний конструкций, методов расчета, эксплуатации, построения и анализа типовых электрических схем электроприводов, применяемых на судах и судовом оборудовании, а также при их производстве.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Обслуживание судового оборудования	ПК-7	знать	ИПК – 7.1 Параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода.
			ИПК – 7.2 Режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода.
		уметь	ИПК – 7.3 Идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования.
			ИПК – 7.4 Составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения).
		владеть	ИПК – 7.5 Инженерной терминологией в области судового электропривода.
			ИПК – 7.6 Основами эксплуатации систем судового электропривода
Обслуживание промышленного оборудования для судостроения	ПК-13	знать	ИПК – 13.1 Параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения.
			ИПК – 13.2 Режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения.

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
		уметь	ИПК – 13.3 Идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения.
			ИПК – 13.4 Составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения).
		владеть	ИПК – 13.5 Инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.
			ИПК – 13.6 Основами эксплуатации систем электропривода оборудования для судостроения.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

«Математика», «Физика», «Общая электротехника и электроника», «Судовые Устройства», «Разработка конструкторской и технологической документации» и используется при изучении дисциплины «Автоматизация судовых энергетических установок», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.								Самостоятельная работа, час.	
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
3	6	3	108		+				50	2		48	20	16	12	58		58

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 6				
1	Введение. Обобщенная электрическая машина.	0,5			1
2	Электропривод с асинхронным двигателем.	4,5		4	11
3	Электропривод с двигателем постоянного тока.	3		4	3
4	Электропривод с синхронным двигателем.	2		2	3
5	Электропривод с вентильным двигателем.	2		2	3
6	Электропривод с шаговым двигателем.	2	4		7
7	Частотные преобразователи. Стабилизаторы напряжения. Инверторы.	2	4		8
8	Пускорегулирующая аппаратура. Типовые схемы управления.	2			8

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

9	Элементы и типовые электроприводы судов и судового оборудования, промышленного оборудования для судостроения.	2	4	4	4
	Всего в семестре 6	20	12	16	48
	Итого	20	12	16	48

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-7	Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-13	Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) *
	Семестр 6		
1	Введение. Обобщенная электрическая машина.	0,5	
2	Электропривод с асинхронным двигателем.		
2.1	Общее устройство, принцип действия, схема включения и параметры асинхронного двигателя.	1	
2.2	Электромеханическая и механическая характеристики асинхронного двигателя.	1	
2.3	Системы управления асинхронным двигателем. Узлы электрической защиты двигателя.	1	
2.4	Режимы пуска и торможения асинхронного двигателя.	1	
2.5	Регулирование координат асинхронного дви-	0,5	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) *
	гателя (реостатный, изменением напряжения).		
3	Электропривод с двигателем постоянного тока.		
3.1	Общее устройство, принцип действия, схема включения, режимы работы и параметры двигателя постоянного тока.	1	
3.2	Электромеханическая и механическая характеристики двигателя постоянного тока.	0,5	
3.3	Пуск и режимы торможения двигателя постоянного тока.	1	
3.4	Регулирование скорости и координат двигателя постоянного тока.	0,5	
4	Электропривод с синхронным двигателем.		
4.1	Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя.	1	
4.2	Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности.	0,5	
4.3	Пуск и торможение синхронного двигателя.	0,5	
5	Электропривод с вентильным двигателем.		
5.1	Общее устройство, принцип действия вентильного двигателя. Классификация вентильных двигателей.	1	
5.2	Электромеханические свойства вентильных двигателей.	1	
6	Электропривод с шаговым двигателем.		
6.1	Общее устройство, принцип действия шагового двигателя. Классификация шаговых двигателей.	1	
6.2	Разгон и резонанс шагового двигателя. Способы управления шаговым двигателем.	1	
7	Частотные преобразователи. Стабилизаторы напряжения. Инверторы.		
7.1	Общее устройство, принцип действия частотного преобразователя. Структура частотных преобразователей.	0,5	
7.2	Стабилизаторы напряжения. Инверторы.	0,5	
7.3	Векторное управление частотно-регулируемыми электроприводами.	0,5	
7.4	Области применения частотно-регулируемого электропривода.	0,5	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) *
8	Пускорегулирующая аппаратура. Типовые схемы управления.		
8.1	Магнитные и тиристорные пускатели. Принципы автоматического управления пуском электродвигателей.	0,5	
8.2	Типовые схемы управления.	0,5	
8.3	Бесконтактное управление электродвигателями постоянного и переменного тока.	0,5	
8.4	Устройства плавного пуска. Регуляторы мощности.	0,5	
9	Элементы и типовые электроприводы судов и судового оборудования, промышленного оборудования для судостроения.		
9.1	Схема управления электроприводами с тиристорными коммутаторами.	0,5	
9.2	Схемы реверсивного и нереверсивного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.	0,5	
9.3	Схема управления с динамическим торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	0,5	
9.4	Схема управления противовключением асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.	0,5	
	Всего в семестре 6		
	Итого		

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Семестр 6	
6.1 6.2	№1 Управление работой шагового двигателя с использованием драйвера и программируемого реле.	4
2.4 7.1 7.3	№2 Электропривод с асинхронным двигателем на базе векторного частотного преобразователя.	4
2.4	№3 Управление работой асинхронного двигателя с помощью	4

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
9.2	пульт дистанционного управления.	
	Всего в семестре 6	12
-	Итого	12

2.6 Содержание практических занятий

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий	Трудоемкость, час
	Семестр 6	
2.1 2.3	Практическое занятие №1 «Системы управления асинхронным двигателем. Узлы электрической защиты двигателя».	2
2.2 2.4	Практическое занятие №2 «Электромеханические свойства асинхронных двигателей».	2
3.3 3.4	Практическое занятие №3 «Режимы работы электродвигателей постоянного тока».	2
3.1 3.2	Практическое занятие №4 «Электромеханические свойства двигателей постоянного тока».	2
4.1 4.2 4.3	Практическое занятие №5 «Электромеханические свойства синхронных двигателей».	2
5.1 5.2	Практическое занятие №6 «Электромеханические свойства вентильных двигателей».	2
9	Практическое занятие №7 «Типовые электроприводы промышленного оборудования для судостроения».	2
9	Практическое занятие №8 «Типовые электроприводы судов и судового оборудования».	2
	Всего в семестре 6	16
-	Итого	16

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельности работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	20	10
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	12	6
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	16	8
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72	-	
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36	-	
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9	-	
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	-	
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему	-	
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		34
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**	-	
12. СРС под руководством преподавателя	**	-	
13. Другие виды СРС (указать)	**	-	
В с е г о	-	-	58

** объем устанавливается кафедрой.

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																											
			Средства лекционного преподавания		Учебная (печатная) литература для студентов		Электронные ресурсы																							
	Традиционные технологии	Инновационные технологии					Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии		
1	+								+	+									+											
2	+								+	+						+			+											
3	+								+	+						+			+											
4	+								+	+						+			+											
5	+								+	+						+			+											
6	+								+	+						+			+											
7	+								+	+						+			+											
8	+								+	+						+			+											
9	+								+										+											

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций					
	ПК-7	ПК-13				
1. Текущий контроль по дисциплине						
Собеседование						
Контрольная работа						
Выполнение домашних заданий						
Тестирование по разделам (темам)						
Индивидуальные (групповые) творческие задания						
Защита лабораторных работ	+	+				
Работа на практических занятиях, семинарах	+	+				
Выполнение расчетно-графических работ						
Реферат, эссе, доклад						
Другие формы текущего контроля (указать) _____						
2. Итоговый контроль по дисциплине						
Зачет	+	+				
Экзамен						
Курсовая работа (защита)						
Курсовой проект (защита)						
Тестирование итоговое						
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____						

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Корпус «Ж» ФГБОУ ВО ЯГТУ, аудитория Ж-106	Электрооборудование: Асинхронный двигатель, двигатель постоянного тока, шаговый двигатель, драйвер шагового двигателя, преобразователь частоты векторный ОВЕН, осциллограф, мультиметр, источник питания лабораторный, блок кнопок лабораторный FESTO, блок реле лабораторный FESTO, Пульт дистанционного управления электроприводом, мотор-автомат, дифавтомат, пускатель магнитный, станция насосная, компрессор лабораторный.
2.	Корпус «Ж» ФГБОУ ВО ЯГТУ, аудитория Ж-113	Кран-балка, стенд «Тележка грузовая», пульт управления тележкой грузовой, преобразователь частоты векторного типа.

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине лицензионное программное обеспечение не используется.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедии.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	дий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету, экзамену	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

И. О. Фамилия
(подпись, И. О. Фамилия)

"31" марта 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дисциплины

Электропривод

Направление подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры»
(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и
судового оборудования

Квалификация: Бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: Обязательная часть Блока 1

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений,
элективные дисциплины)

Форма обучения: Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы)

6

Институт (обеспечивающий)

Инженерии и машиностроения

Кафедра

Строительные и дорожные машины

Институт (выпускающий)

Инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки _____ бакалавра _____, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС-Б-2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры «Строительные и дорожные машины»:

Кандидат технических наук, доцент
(ученая степень, должность,

подпись,

/ Морев А.С. /
расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

(подпись)

(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ

(подпись)

Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

"29" 03 2022г.

Регистрационный код рабочей программы

9265

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Касаткин, А. С. Электротехника : учебник для студ. неэлектротехн. спец. вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 539 с. (100 экз.).

2. Красовский, А. Б. Исследование на модели режимов работы тиристорных преобразователей в электроприводе: метод. указания к лабораторной работе по курсам "Основы электропривода" и "Электропривод, управление и автоматизация АММА" / А. Б. Красовский. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 39 с. - ISBN --. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0078.html

3. Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод: учебно-методическое пособие / Сысенко В. Т. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 52 с. - ISBN 978-5-7782-3963-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778239630.html>

4. Балковой, А. П. Прецизионный электропривод с вентильными двигателями / А. П. Балковой, В. К. Цаценкин - Москва: Издательский дом МЭИ, 2010. - 328 с. - ISBN 978-5-383-00457-9. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383004579.html>

5. Фащиленко, В. Н. Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий: учебное пособие / Фащиленко В. Н. - Москва : Горная книга, 2011. - 260 с. - ISBN 978-5-98672-189-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721897.html>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы³ (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Бондарев, М. Б. Электропривод и электроавтоматика. Лабораторный практикум / М. Б. Бондарев - Минск: РИПО, 2016. - 74 с. - ISBN 978-985-503-596-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855035962.html>

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebc.php>

³ Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebc.php>

2. Герасимова, В. Г. Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 1: Общие вопросы. Электротехнические материалы / Герасимова В. Г. - Москва: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01206-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012062.html>

3. Сеньков, А. Г. Электропривод и электроавтоматика: учеб. пособие / А. Г. Сеньков, В. А. Дайнеко. - Минск: РИПО, 2020. - 177 с. - ISBN 978-985-7234-38-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789857234387.html>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра: «Строительные и дорожные машины»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

Тюриков А.С. / Тюриков А.С.
29 марта 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Электропривод

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

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и
судового оборудования

Форма обучения: Очная

Авторы/разработчики ФОСД:

Морев А.С., кандидат технических наук

(ФИО, ученая степень)

Морев А.С.
(подпись)

29 марта 2022
(дата)

Рассмотрено на заседании кафедры ЭДМ,
протокол № 7 от "29" марта 2022 г.

Рег. код рабочей программы 9265

Рег. код ФОСД 8307

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ Зорина И.С.
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
												Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
3	6	3	108		+				50	2		48	20	16	12	58		58

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	Всего ауди- торных занятий
	Семестр 6				
1	Введение. Обобщенная электриче- ская машина.	0,5			1
2	Электропривод с асинхронным дви- гателем.	4,5		4	11
3	Электропривод с двигателем посто- янного тока.	3		4	3
4	Электропривод с синхронным двига- телем.	2		2	3
5	Электропривод с вентильным двига- телем.	2		2	3
6	Электропривод с шаговым двигате- лем.	2	4		7
7	Частотные преобразователи. Стаби-	2	4		8

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабо- ра- торные занятия	Практи- ческие занятия	Всего ауди- торных занятий
	лизаторы напряжения. Инверторы.				
8	Пускорегулирующая аппаратура. Типовые схемы управления.	2			8
9	Элементы и типовые электроприво- ды судов и судового оборудования, промышленного оборудования для судостроения.	2	4	4	4
	Всего в семестре 6	20	12	16	48
	Итого	20	12	16	48

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК-7	Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	ИПК – 7.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ИПК – 7.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ИПК – 7.3		+	+	+	+	+	+	+	+	
		ИПК – 7.4		+	+	+	+	+	+	+	+	
		ИПК – 7.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ИПК – 7.6		+	+	+	+		+	+	+	
ПК-13	Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения	ИПК – 13.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		ИПК – 13.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ИПК – 13.3		+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ИПК – 13.4		+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ИПК – 13.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		ИПК – 13.6		+	+	+	+	+	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция ПК-7: Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования													
1											+		
2					+	+					+		
3					+						+		
4					+						+		
5					+						+		
6											+		
7											+		
8											+		
9					+						+		
Компетенция ПК-13: Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения													
1											+		
2					+	+					+		
3					+						+		
4					+						+		
5					+						+		
6						+					+		
7						+					+		
8											+		
9					+	+					+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы для защиты лабораторных и практических работ

Раздел 2 (темы 2.1, 2.3): 2.1. Общее устройство, принцип действия, схема включения, режимы работы и параметры асинхронного двигателя;

2.3. Системы управления асинхронным двигателем. Узлы электрической защиты двигателя.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: ИПК – 7.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; **ИПК – 7.3:** уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования; **ИПК – 7.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 7.5:** владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: ИПК – 13.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.3:** Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 13.5:** владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Электросхема управления динамическим торможением асинхронного двигателя.
2. Электросхема управления работой асинхронного двигателя, реализующая защиту от токов короткого замыкания.
3. Электропривод с асинхронным двигателем. Общее устройство, классификация, схема включения.
4. На какие основные группы можно разделить судовые электропри-

воды, приводящие в действие судовые механизмы?

5. Электросхема управления работой асинхронного двигателя, реализующая тепловую защиту.

6. Электросхема управления работой асинхронного двигателя, реализующая защиту от обрыва фазы.

7. Электросхема управления работой асинхронного двигателя, реализующая защиту от самозапуска.

8. Какие основные требования предъявляются к асинхронным двигателям, применяемым в судовом электроприводе?

9. По каким характеристикам определяются свойства асинхронных двигателей?

Раздел 2 (темы 2.2, 2.4): 2.2. Электромеханическая и механическая характеристики асинхронного двигателя;

2.4. Режимы пуска и торможения асинхронного двигателя.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: **ИПК – 7.1:** знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; **ИПК – 7.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода; **ИПК – 7.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 7.5:** владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

ИПК – 13.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 13.5:** владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Температурный режим работы. Нагревание и охлаждение электродвигателя.

2. Какие существуют номинальные режимы работы асинхронных электродвигателей?

3. Способы и схемы пуска асинхронного двигателя.

4. Регулирование скорости и координат асинхронного двигателя с помощью добавочных сопротивлений.

5. Регулирование скорости и координат асинхронного двигателя с по-

мощью изменения напряжения.

6. Регулирование скорости и координат асинхронного двигателя с помощью изменения частоты.
7. Схема управления с двухскоростным асинхронным двигателем.
8. Какими параметрами можно оценить техническое состояние асинхронного двигателя?

Раздел 3 (темы 3.3, 3.4) 3.3. Пуск и режимы торможения двигателя постоянного тока; 3.4. Регулирование скорости и координат двигателя постоянного тока.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: ИПК – 7.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; ИПК – 7.2: знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода; ИПК – 7.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 7.5: владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: ИПК – 13.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.2: знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 13.5: владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Схема пуска двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
2. Схема пуска двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
3. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением с помощью резисторов.
4. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока.
5. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением напряжения якоря.
6. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением шунтированием якоря.

7. Импульсное регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
8. Тормозные режимы двигателя постоянного тока.

Раздел 3 (темы 3.1, 3.2) 3.1. Общее устройство, принцип действия, схема включения, режимы работы и параметры двигателя постоянного тока;
3.2. Электромеханическая и механическая характеристики двигателя постоянного тока.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: ИПК – 7.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; ИПК – 7.3: уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования; ИПК – 7.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 7.5: владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: ИПК – 13.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.3: Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 13.5: владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Электропривод с двигателем постоянного тока. Общее устройство двигателя, классификация, схема включения. Характеристики электропривода с двигателем постоянного тока.
2. Механическая характеристика двигателя постоянного тока, формула и графическое представление.
3. Выведите механическую характеристику двигателя постоянного тока.
4. Что такое статическая характеристика двигателя?
5. Перечислите статические свойства электродвигателя.
6. Что такое динамическая характеристика двигателя?
7. Перечислите динамические свойства электродвигателя.
8. Уравнение статической характеристики разомкнутой системы.
9. Уравнение статической характеристики замкнутой системы.

Раздел 4 (темы 4.1, 4.2, 4.3) 4.1. Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя; 4.2. Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности; 4.3. Пуск и торможение синхронного двигателя.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: **ИПК – 7.1:** знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; **ИПК – 7.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода; **ИПК – 7.3:** уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования; **ИПК – 7.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 7.5:** владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: **ИПК – 13.1:** знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.3:** Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 13.5:** владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Электропривод с синхронным двигателем. Общее устройство двигателя, классификация, схема включения. Характеристики электропривода с синхронным двигателем.
2. Способы и схемы пуска синхронного двигателя.
3. Что такое угловая характеристика синхронного двигателя?
4. В чем состоят особенности пуска синхронного двигателя?
5. Как включается обмотка возбуждения синхронного двигателя при пуске?
6. Что такое U-образные характеристики синхронного двигателя?
7. Как с помощью синхронного двигателя можно компенсировать реактивную мощность в питающей сети?

8. Каким образом происходит регулирование тока возбуждения синхронного двигателя?

Раздел 5 (темы 5.1, 5.2) 5.1. Общее устройство, принцип действия

вентильного двигателя. Классификация вентильных двигателей;

5.2. Электромеханические свойства вентильных двигателей.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: ИПК – 7.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; **ИПК – 7.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода; **ИПК – 7.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 7.5:** владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: ИПК – 13.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.3:** Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 13.5:** владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Электропривод с вентильным двигателем. Общее устройство двигателя, классификация, схема включения. Характеристики электропривода с вентильным двигателем.
2. Объясните принцип работы вентильного двигателя и его отличия от двигателя постоянного тока и синхронного двигателя.
3. Какие коммутаторы используются в вентильных двигателях?
4. Какие конструкции вентильных двигателей Вы знаете и каковы их области применения?
5. Назовите способы регулирования скорости вентильного двигателя.
6. Принцип широтно-импульсной модуляции.
7. Достоинства вентильного двигателя по сравнению с двигателем постоянного тока и синхронным двигателем.
8. Конструкции вентильных двигателей. Области применения вентильных

двигателей.

Раздел 6 (темы 6.1, 6.2) 6.1. Общее устройство, принцип действия

шагового двигателя. Классификация шаговых двигателей;

6.2. Разгон и резонанс шагового двигателя. Способы управления шаговым двигателем.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: ИПК – 7.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; ИПК – 7.2: знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода; ИПК – 7.3: уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования; ИПК – 7.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 7.5: владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: ИПК – 13.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.2: знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.3: Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 13.5: владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Принцип действия шагового двигателя.
2. Устройство шагового двигателя с переменным магнитным сопротивлением.
3. Устройство шагового двигателя с постоянными магнитами.
4. Какие шаговые двигатели называются гибридными?
5. Схема управления шагового двигателя. Управление фазами шагового двигателя.
6. Виды шаговых двигателей, их особенности и недостатки.
7. Зависимость момента от скорости. Влияние нагрузки на работу шагового двигателя.

8. Режимы работы шагового двигателя.
9. Способы изменения направления тока в обмотках шагового двигателя.

Раздел 7 (темы 7.1, 7.3) 7.1. Общее устройство, принцип действия частотного преобразователя. Структура частотных преобразователей;

7.3. Векторное управление частотно-регулируемыми электроприводами.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: **ИПК – 7.1:** знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; **ИПК – 7.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электро двигателей в составе судового электропривода; **ИПК – 7.3:** уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования; **ИПК – 7.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 7.5:** владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: **ИПК – 13.1:** знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.2:** знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.3:** Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения; **ИПК – 13.4:** уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); **ИПК – 13.5:** владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения; **ИПК – 13.6:** владеть основами эксплуатации систем электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Силовая схема электропривода с частотным управлением.
2. Достоинства и недостатки частотного регулирования скорости вращения.
3. С какой целью при частотном управлении регулируется напряжение, подводимое к статору двигателя?
4. Какие типы преобразователей частоты Вам известны?
5. Назовите основные узлы силовой схемы преобразователя частоты.
6. Куда аккумулируется энергия при торможении асинхронного двигателя?
7. Каким образом идентифицируется аварийный режим при работе электропривода с частотным преобразователем?

Раздел 9 (тема 9.2) 9.2. Схемы реверсивного и нереверсивного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.

Компетенция: ПК-7, Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования.

Индикатор компетенций: ИПК – 7.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода; ИПК – 7.2: знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода; ИПК – 7.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 7.5: владеть инженерной терминологией в области судового электропривода; ИПК – 7.6: владеть основами эксплуатации систем судового электропривода.

Компетенция: ПК-13, Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения

Индикатор компетенций: ИПК – 13.1: знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.2: знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения; ИПК – 13.4: уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения); ИПК – 13.5: владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения; ИПК – 13.6: владеть основами эксплуатации систем электропривода оборудования для судостроения.

Вопросы:

1. Требования, предъявляемые к крановым электроприводам.
2. Требования, предъявляемые к электроприводам машин непрерывного транспорта.
3. Схема реверсивного и нереверсивного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.
4. Схема пуска и торможения плавным изменением напряжения статора асинхронного двигателя.
5. Схема управления асинхронным двигателем с динамическим торможением.
6. Схема управления противовключением.

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала; может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и лабораторных (практических) работ; владеет терминологией дисциплины; умеет грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.); излагает материал грамотной и понятной речью.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки. Студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения, не проявляет творческих способностей, неспособен к самостоятельному поиску новых знаний.

Вопросы для зачета

Типовые вопросы:

1. Обобщенная электрическая машина. Структурная схема.
2. Классификация электродвигателей по степени защищенности.
3. Нагревание и охлаждение электродвигателя.
4. Режимы работы электродвигателя.
5. Электропривод с асинхронным двигателем. Общее устройство, классификация, схема включения.
6. Регулирование координат и скорости асинхронного двигателя с помощью добавочных сопротивлений.
7. Регулирование координат и скорости асинхронного двигателя с помощью изменения напряжения.
8. Регулирование координат и скорости асинхронного двигателя с помощью изменения частоты.
9. Принцип действия преобразователя частоты.
10. Электропривод с двигателем постоянного тока. Общее устройство, классификация, схема включения, характеристики и режимы работы.
11. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением с помощью резисторов.
12. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением магнитного потока.
13. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением изменением напряжения якоря.

14. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением шунтированием якоря.
15. Импульсное регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
16. Электропривод с синхронным двигателем. Общее устройство двигателя. Классификация. Схема включения, статические характеристики и режимы работы.
17. Регулирование скорости и координат синхронного двигателя.
18. Электропривод с вентильным двигателем. Общее устройство двигателя. Схема включения. Классификация.
19. Схема включения, характеристики и режимы работы вентильного двигателя. Регулирование скорости и координат.
20. Электропривод с шаговым двигателем. Общее устройство двигателя. Классификация.
21. Схема включения, статические характеристики и режимы работы шагового двигателя. Регулирование скорости и координат.
22. Электросхема нереверсивного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.
23. Электросхема реверсивного управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором.
24. Электропривод с динамическим торможением.
25. Электропривод с управлением противовключением.
26. Электропривод на магнитных и силовых контроллерах.
27. Электропривод с созданием добавочного тормозного момента.
28. Реле максимального тока. Назначение. Принцип действия.
29. Реле минимального тока. Назначение. Принцип действия.
30. Реле времени. Назначение. Принцип действия.
31. Тепловое реле. Назначение. Принцип действия.
32. Тиристорные пускатели.
33. Бесконтактные коммутаторы.
34. Схемы автоматического управления машинами непрерывного транспорта с механизмами, обеспечивающими плавность пуска.
35. Схемы дистанционного и местного управления машинами непрерывного транспорта. Управление поочередным пуском.
36. Схема автоматического управления электроприводом подкачивающих насосов.
37. Схема управления электроприводом компрессора пускового воздуха.
38. Схема управления электроприводом холодильной установки системы кондиционирования.
39. Тиристорный преобразователь частоты в электроприводе судовых грузовых насосов.
40. Система управления электроприводами насосов судовой рулевой машины.
41. Контактные схемы электроприводов грузовых лебедок и кранов.
42. Электроприводы лифтов.

43. Особенности эксплуатации электроприводов лифтов.
44. Тиристорные электроприводы грузоподъемных механизмов.
45. Схемы электроприводов якорно-швартовых устройств.
46. Особенности эксплуатации электроприводов якорно-швартовых устройств.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-7: Способен выбирать и осуществлять организацию обслуживания судового оборудования	ИПК – 7.1 Знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения оборудования судового электропривода.	1, 2, 5, 9, 10, 16, 18, 20, 28, 29–31, 36-46
	ИПК – 7.2 Знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе судового электропривода.	3, 4, 6–8, 11–15, 17, 19, 21–27
	ИПК – 7.3 Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода судов и судового оборудования.	2–5, 9, 10, 16, 18, 20, 28–33, 36–42, 44, 45? 46
	ИПК – 7.4 Уметь составлять и анализировать электрические схемы судового электропривода (общие, принципиальные, схемы подключения).	5–8, 10–19, 21–27, 32–42, 44, 45, 46
	ИПК – 7.5 Владеть инженерной терминологией в области судового электропривода.	1–33, 36–46
	ИПК – 7.6 Владеть основами эксплуатации систем судового электропривода	2–5, 9, 10, 16, 18, 20, 28–33, 43, 46
ПК-13: Способен выбирать и обслуживать промышленное оборудование для судостроения	ИПК – 13.1 Знать параметры, конструкцию, характеристики, функциональные возможности и особенности применения электропривода промышленного оборудования для судостроения.	1, 2, 5, 9, 10, 16, 18, 20, 28, 29–31, 34, 35, 41, 44
	ИПК – 13.2 Знать режимы пуска, торможения и регулирования оборотов, статические и динамические режимы работы электродвигателей в составе электропривода промышленного оборудования для судостроения.	3, 4, 6–8, 11–15, 17, 19, 21–27

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
	ИПК – 13.3 Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства содержащие элементы электропривода промышленного оборудования для судостроения.	2–5, 9, 10, 16, 18, 20, 28–33, 36–42, 44, 45
	ИПК – 13.4 Уметь составлять и анализировать электрические схемы электропривода промышленного оборудования для судостроения (общие, принципиальные, схемы подключения).	5–8, 10–19, 21–27, 34, 35, 41, 42
	ИПК – 13.5 Владеть инженерной терминологией в области электропривода оборудования для судостроения.	1–35, 41–44
	ИПК – 13.6 Владеть основами эксплуатации систем электропривода оборудования для судостроения.	2–5, 9, 10, 16, 18, 20, 28–35, 41, 42, 43

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется студенту, если студент:

- глубоко и прочно усвоил учебный материал, полностью владеет понятийным аппаратом, последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает, выявляет причинно-следственные связи, находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей, приводит практические примеры;
- умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняясь с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет приемами и навыками выполнения практических задач, использует рациональные приемы их решения, применяет специальное программное обеспечение (при необходимости);
- проявляет творческий подход к решению проблем, определяет пути их решения, систематизирует и обобщает связи, анализирует и адекватно оценивает результаты, прогнозирует последствия решений, умеет работать со справочной, научной литературой, нормативными документами,

своевременно и правильно оформляет проект (работу, отчет). Предлагает нестандартные решения проблем (задач).

Оценка "**Хорошо**" выставляется студенту, если студент:

- уверенно знает материал, по существу и грамотно излагает его, допуская незначительные неточности в ответах, понимает сущность фактов, явлений и процессов, достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом, с помощью преподавателя может привести практические примеры. Однако системное интегрированное знание дается ему с трудом. Студент, как правило, не использует в своем ответе знания, извлеченные из других дисциплин, для пояснения заданного вопроса;
- правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач, применяет в работе математические методы и прикладные программы. Выполняет задания с незначительной помощью преподавателя;
- работает строго в рамках задания, уверенно работает со справочной и научной литературой, но не проявляет инициативы и творческого подхода, допускает небольшие смысловые, содержательные ошибки (и/или проявляет небрежность) при оформлении проектов (работ, отчетов).

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется студенту, если студент:

- владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала (без усвоения его деталей); допускает неточности, указывающие на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики изложения материала, полноты и адекватности выводов, с затруднением отвечает на дополнительные вопросы;
- испытывает затруднения при решении практических задач, имеет недостаточные базовые знания сопутствующих дисциплин. Проявляет слабые навыки решения типовых задач, не допускает грубых ошибок, но неуверенно обосновывает принятые решения, не применяет специальное программное обеспечение (при необходимости). Может привести в ответе простейшие примеры, заимствованные из материалов лекций и практических работ.
- неточно или неполно интерпретирует результаты исследований. Допускает значительное количество ошибок при оформлении отчетов по лабораторным (практическим) занятиям, допускает неполноту выводов по выполненной работе, отстает от требований задания (на курсовую работу или проект), сдает проекты (работы, отчеты) с опозданием. С трудом и неуверенно решает творческие задачи, как правило, испытывает затруднение с изложением собственного мнения, не склонен использовать нестандартные способы решения поставленных проблем.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется студенту, если студент:

- не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки;
- с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения, не использует необходимое прикладное программное обеспечение для решения типовых задач, допускает ошибки в расчетах;
- допускает существенные отступления от требований задания, значительное количество принципиальных ошибок, безынициативен, несамостоятелен, не проявляет творческих способностей, не способен к самостоятельному поиску новых знаний, несвоевременно сдает проект (работу, отчет).

3 Методические материалы⁵

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями,

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контро- ля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий кон- троль	Тестовые задания по лекционному материалу. Тестовые задания по лабораторным и практическим занятиям. Вопросы для собеседования (устного опроса).		Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы (реферата, эссе), контрольных работ для заочной формы обучения	Контрольные задания для курсовой работы (проекта) Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ . Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
	Вопросы для контрольных работ		Контрольные задания (задачи) для практических работ и лабораторных			
	Вопросы для самостоятельной (домашней) работы		Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы			
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты курсовой работы (проекта)		Контрольные задания (задачи) для экзамена или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.