



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Проектирование электротехнических устройств и систем**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПКР-4 Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>ПКР-4.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, сопоставляет конкурентно-способные варианты технических решений</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы и методы поиска, хранения, обработки и анализ информации, полученные из разных источников информации и баз данных; – методы принятия и сопоставления конкурентно-способных вариантов технических решений
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить анализ данных, грамотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, теории вероятности; – использовать различные формы и методы предварительного внутреннего проектирования при выборе варианта конкурентно-способного технического решения
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – информационными, компьютерными, сетевыми технологиями для поиска, обработки и анализа информации при проектировании электротехнических систем; – современными информационными технологиями при выборе вариантов технического решения электротехнических систем
	<p>ПКР-4.2 Знает основные правила компоновки и проектирования электротехнических устройств</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поисковые методы оптимизации при решении задач компоновки на этапе технического проектирования электротехнических устройств;

		<p>– процедуры конструктивного проектирования</p> <p>Уметь:</p> <p>– использовать методы пассивного и направленного поиска на этапе технического проектирования</p> <p>Владеть:</p> <p>– современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству</p>
<p>ПКР-5 Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию</p>	<p>ПКР-5.1 Владеет навыками чтения, оформления и использования технической документации</p>	<p>Знать:</p> <p>– особенности чтения технической документации устройстве электротехнического изделия;</p> <p>– методы оформления и использования технической документации по ГОСТ</p> <p>Уметь:</p> <p>– читать все виды схем с учетом функционального, конструктивного, технологического аспектов;</p> <p>– оформлять техническую документацию, состав и содержание которой определяется ЕСКД</p> <p>Владеть:</p> <p>– современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству</p>
	<p>ПКР-5.2 Умеет формировать комплект сопроводительной документации</p>	<p>Знать:</p> <p>– содержание конструкторской документации на разных стадиях разработки внутреннего проектирования;</p> <p>– особенности оформления и</p>

		использования технической документации, отражающей технические решения, дающие полное представление об устройстве электротехнического изделия
		Уметь: – составлять все виды сопроводительной конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству
		Владеть: – современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование электротехнических устройств и систем» относится части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика». Изучается в 6-м семестре на 3 курсе по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

– *знать* способы и методы поиска, хранения, обработки и анализ информации, полученные из разных источников информации и баз данных, последовательность проектирования электротехнических устройств и методы решения задач структурного и параметрического синтеза;

– *уметь* производить выбор варианта решения из имеющихся альтернативных вариантов; осуществлять оптимизационный поиск при решении задач компоновки на этапе технического проектирования электротехнических устройств;

– *владеть* методами поиска новых технических решений; современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству

– *иметь представление* о методах влияния внешних факторов на результаты эксперимента; об ограничениях и допущениях полученных автоматизированного проектирования электроустановок на базе современных

информационных технологий.

Освоение дисциплины основывается на знаниях студентов, полученных ими в ходе изучения школьных курсов «Математика» и «Физика», а также дисциплин предыдущих курсов: «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты» «Силовая электроника», «Электрический привод» и «Философия».

Дисциплина «Проектирование электротехнических устройств необходима в качестве предшествующей для дисциплины «Электрический привод в современных технологиях».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них на курсе №	
			-		3	
Общая трудоемкость дисциплины				144	-	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				16	-	16
В том числе:					-	
Лекции				8	-	8
Практическая подготовка, всего				8	-	8
в том числе:						
Практические занятия				8	-	8
Лабораторные работы				-	-	-
Самостоятельная работа, всего				119	-	119
В том числе:					-	
Курсовая работа/проект				18	-	18
Расчетно-графическая работа (задание)				-	-	-
Контрольная работа				-	-	-
Коллоквиум				-	-	-
Реферат				-	-	-
Другие виды самостоятельной работы				101	-	101
Промежуточная аттестация: экзамен				9	-	9

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Тема 1. Основы методологии проектирования	Проектирование как сфера человеческой деятельности. Проектирование и теория познания. Принципы проектирования. Жизненный цикл технических объектов. Процедурная модель проектирования.		1
2	Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств	Классификация объектов проектирования. Классификация параметров электротехнических устройств (ЭТУ). Показатели качества ЭТУ. Задачи и методы проектирования. Математические модели ЭТУ.		1
3	Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания	Определение потребности в проектировании. Выбор целей проектирования. Определение основных признаков ЭТУ.		1
4	Тема 4. Методы поиска технических решений	Основы поиска технических решений. Эвристические методы поиска. Морфологический и автоматизированный методы синтеза технических решений. Методы и принципы решений изобретательских задач.		1
5	Тема 5. Методы выбора варианта решения	Постановка задачи. Нормирование показателей качества. Принципы и методы построения обобщенных критериев оптимальности. Основы функционально-стоимостного анализа. Функция полезности. Методологические аспекты принятия решения. Анализ принятого варианта решения.		1
6	Тема 6. Основы параметрического синтеза электротехнических устройств	Постановка задачи. Классификация методов математического программирования. Необходимые условия экстремума. Методы одномерной и безусловной оптимизации. Основы общего параметрического синтеза. Задачи оптимизации с учетом допусков. Метод сужающихся областей. Практические рекомендации по решению задач параметрического синтеза ЭТУ на этапах разработки эскизного и		2

		технического проектов.		
7	Тема 7. Организация разработки и внедрения САПР	Основы построения САПР. Организация технического, программного и информационного обеспечения САПР. Состояние и перспективы разработки САПР ЭТУ.		1
	Всего			8

4.2. Лабораторные работы: (планом не предусмотрены)

4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских / практических занятий	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств. Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания	Практическая работа: Исследование кинематических и расчётных схем электропривода механизма подъема		2
2	Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств.	Практическая работа: Исследования и классификация параметров электромеханической схемы электроприводов		1
3	Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания. Тема 4. Методы поиска технических решений	Практическая работа: Исследование статических свойств электромеханических систем		1
4	Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания. Тема 4. Методы поиска технических решений	Практическая работа: Исследование динамических свойств электромеханических систем		2
5	Тема 5. Методы выбора варианта решения	Практическая работа: Выбор оптимального варианта технических решений		1
6	Тема 6. Основы параметрического синтеза электротехнических устройств	Практическая работа: Определение области работоспособности автоматизированного электропривода		1
	Всего			8

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме практических занятий
2	Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала по теме тестирования
3	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Проектирование электротехнических устройств, учебное пособие	СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2015. – 167 с. https://edu.gumrf.ru/	Саушев А.В. Бова Е.В. Белоусов И.В.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
1. Проектирование электротехнических устройств	Саушев А.В. Бова Е.В. Белоусов И.В.	Учебное пособие	СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2015. – 167 с., https://edu.gumrf.ru
2. Оценка параметров моделирование динамических систем и электрических цепей в среде MatLAB	Королев В.И., Сахаров В.В. Шергина О.В.	Учебное пособие.	СПб.: СПГУВК, 2006 – 272 с
3. Проектирование систем автоматизации и управления: Практикум	В. А. Холопов	Учебное пособие	Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1639

			16
4. Автоматизация проектирования систем и средств управления	В. П. Галас	Учебник	Владимир : Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2015. — 255 с. — ISBN 978-5-9984-0609-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/57362.html
Дополнительная литература			
1. Параметрический синтез электротехнических устройств и систем	Саушев А.В.	Монография	СПб.: ФГБОУ ВПО" ГУМРФ им. адмирала С. О. Макарова", 2013. – 315 с.
2. Области работоспособности электротехнических систем	Саушев А.В.		– СПб.: Политехника, 2013 – 414с.
3. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]	Ушаков Д.М.	Учебное пособие	Саратов : Профобразование, 2019. — 208 с. — ISBN 978-5-4488-0098-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87987.html
4. Математическое обеспечение САПР	Муромцев Д.Ю. Тюрин И.В.	Учебное пособие [Электронный ресурс]	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211466

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3.	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	https://www.iprbookshop.ru/
4.	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorn HU16D, учебно-наглядные пособия	Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); PTC Mathcad Express (Бесплатная ограниченная, правообладатель PTC (NASDAQ: PTC)); MathWorks MATLAB ((Договор 48-158/07 от 11.11.2007; 48/128/2009 от 22.09.2009; 48/128/2009 от 22.09.2009; 319-243/15 от 07.11.2015));
2	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 307-а «Механика. Техническая механика»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
3	Архангельская обл., г. Котлас, ул.	Доступ в Интернет. Комплект учебной	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic

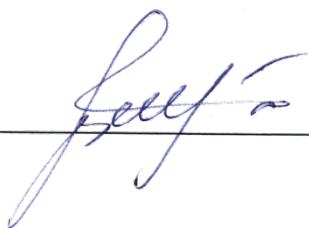
	Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины»	мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
--	--	---	--

Составитель: д.т.н., профессор Саушев А.В.

Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и технических дисциплин и утверждена на 2023/2024 учебный год
 Протокол № 09 от «16» июня 2023 г

Зав. кафедрой: _____



/ Шергина О.В./



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Проектирование электротехнических устройств и систем
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас
2023

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Проектирование электротехнических устройств и систем» предусмотрено формирование следующих компетенций.

Таблица 1

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	ПК-4.2 Знает принципы и методы решения основных задач проектирования электротехнических устройств и систем, включая электроприводы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – поисковые методы оптимизации при решении задач компоновки на этапе технического проектирования электротехнических устройств; – процедуры конструктивного проектирования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы пассивного и направленного поиска на этапе технического проектирования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству.
	ПК-4.3 Использует методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов, их систем управления и систем автоматики	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способы дискретизации непрерывных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки алгоритмов управления электроприводами.

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Основы методологии проектирования	ПК-4.2 ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен
2	Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств	ПК-4.2 ПК-4.3	устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен
3	Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания	ПК-4.2 ПК-4.3	устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен
4	Тема 4. Методы поиска технических решений	ПК-4.2 ПК-4.3	устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен
5	Тема 5. Методы выбора варианта решения	ПК-4.2 ПК-4.3	устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен
6	Тема 6. Основы параметрического синтеза электротехнических устройств	ПК-4.2 ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен
7	Тема 7. Организация разработки и внедрения САПР	ПК-4.2 ПК-4.3	устный опрос, тестирование, экзамен

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ПК-4.2 Знать поисковые методы оптимизации при решении задач компоновки на этапе проектирования электротехнических устройств; процедуры конструктивного проектирования	Отсутствие или фрагментарные представления о поисковых методах оптимизации при решении задач компоновки на этапе проектирования электротехнических устройств; процедурах конструктивного проектирования	Неполные представления о поисковых методах оптимизации при решении задач компоновки на этапе проектирования электротехнических устройств; процедурах конструктивного проектирования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о поисковых методах оптимизации при решении задач компоновки на этапе проектирования электротехнических устройств; процедурах конструктивного проектирования	Сформированные систематические представления о поисковых методах оптимизации при решении задач компоновки на этапе проектирования электротехнических устройств; процедурах конструктивного проектирования	Устный опрос, тестирование, экзамен

ПК-4.2 Уметь использовать методы пассивного и направленного поиска на этапе технического проектирования	Отсутствие умений или фрагментарные умения использовать методы пассивного и направленного поиска на этапе технического проектирования	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения использовать методы пассивного и направленного поиска на этапе проектирования	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать методы пассивного и направленного поиска на этапе проектирования	Сформированные умения использовать методы пассивного и направленного поиска на этапе проектирования	Устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен
ПК-4.2 Владеть современными информационными и технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству	Отсутствие владения или фрагментарные владения современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству	Сформированные владения современными информационными технологиями при составлении конструкторской документации с учетом технического задания и нормативно-технических требований к электротехническому устройству	Устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен
ПК-4.3 Знать методы построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способы дискретизации непрерывных систем	Отсутствие или фрагментарные представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	Неполные представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	Сформированные систематические представления о методах построения микропроцессорных систем управления электроприводом, способах дискретизации непрерывных систем	Устный опрос, тестирование, экзамен
ПК-4.3 Уметь разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых установок	Отсутствие умений или фрагментарные умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами и механизмами и технологическими процессами	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами и механизмами и технологическими процессами	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами механизмов и	Сформированные умения разрабатывать автоматизированные системы управления электроприводами механизмов и технологическими процессами береговых	Устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен

	береговых установок	и процессами береговых установок	технологически процессами береговых установок	установок	
ПК-4.3 Владеть навыками разработки алгоритмов управления электроприводами	Отсутствие владения или фрагментарные навыки разработки алгоритмов управления электроприводами	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками разработки алгоритмов управления электроприводами	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками разработки алгоритмов управления электроприводами	Сформированные навыки разработки алгоритмов управления электроприводами	Устный опрос, тестирование, курсовая работа, экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перевод набранных баллов в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер» в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Текущий контроль по дисциплине «Проектирование электротехнических устройств и систем» проводится в форме устного опроса по следующим темам.

Тема 1. Основы методологии проектирования

1. Перечислить основные этапы развития методов проектирования.
2. Дать оценку процессу проектирования в теории познания.
3. Раскрыть сущность системного подхода при проектировании.
4. Изобразить обобщенную схему процесса трудовой деятельности.
5. Дать определение функции проектирования.
6. Перечислить основные принципы проектирования.
7. Дать определение жизненного цикла технического объекта.
8. Перечислить основные этапы, стадии и их методы решения задач при проектировании.

Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств

1. Дать классификацию объектов проектирования.
2. Перечислить виды параметров объектов проектирования.
3. Дать классификацию показателей качества технических объектов.
4. Привести схему системотехнического цикла создания электротехнической системы.
5. Определить задачи и методы проектирования.
6. Дать определение параметрической оптимизации.
7. Перечислить виды математических моделей при проектировании.

Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания

1. Привести формулу, определяющую потребности в проектировании.
2. Дать классификацию целей проектирования.
3. Метод выбора основных показателей качества.
4. Перечислить методы определения значений показателей качества.
5. Определение коэффициента конкордации при ранжировании показателей качества ЭТУ.

Тема 4. Методы выбора варианта решения

1. Дать классификацию эвристическим методам поиска технического решения.
2. Сущность морфологического метода синтеза технических решений.
3. В чем различие автоматизированного синтеза технических решений от морфологического метода.

4. Особенности выбора оптимального варианта технического решения.
5. Дать определение нормированных показателей качества.
6. Дать классификацию обобщенных критериев оптимальности. Перечислить отличия безусловных критериев оптимальности от условных.
7. Проиллюстрировать процесс выделения оптимального множества Парето.
8. Привести математическую модель аддитивного и мультипликативного критериев оптимальности.
9. Перечислить преимущества комбинированного критерия оптимальности над аддитивным и мультипликативным критерием оптимальности.
10. Дать определения функционально-стоимостного анализа технических решений.

Тема 5. Методы выбора варианта решения

1. Привести логическую схему алгоритмов поиска оптимальных проектных решений.
2. Дать классификацию поисковых методов оптимальных проектных решений.

Тема 6. Основы параметрического синтеза электротехнических устройств

3. Привести схему алгоритма выбора оптимальных параметров по методу Соболя-Статникова.
4. Сущность решения задач параметрического синтеза.
5. Дать определение запаса работоспособности.
6. Дать определение целевой функции.
7. Сущность и алгоритмы решения метода сужающих областей
8. Сущность алгоритма поиска оптимального решения при произвольной форме области работоспособности и отсутствии информации о границе.
9. Сущность алгоритма поиска оптимального решения при односвязной форме области работоспособности и линейной аппроксимации ее границы.
10. Перечислить особенности алгоритма назначения допусков на параметры электротехнических устройств.
11. Перечислить этапы компоновки и конструирования объектов проектирования.
12. Привести схему процесса конструкторского и технологического проектирования.

Тема 7. Организация разработки и внедрения САПР

1. Привести структурную схему САПР электротехнических устройств.
2. Привести схему пакета прикладных программ автоматизированного проектирования.
3. Перспективы разработок САПР электротехнических устройств.

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Результат
1	Обучаемый не смог ответить на поставленные вопросы	не зачтено
2	Обучаемый верно ответил на поставленные вопросы	зачтено

Тестирование в СДО «Фарватер»

Текущий контроль по дисциплине «Проектирование электротехнических устройств и систем» может проводиться в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

Тема 1. Основы методологии проектирования

1. Кем было положено начало учения об эвристических методах решения трудных проблем:

- а) Сократом
- б) Архимедом
- в) Раймундом Лиллеем?

2. Назвать основной принцип, заложенный в методе решения трудных проблем комбинаторике.

3. Перечислить два основных противоречия развития техники в XI веке.

4. Системный подход при проектировании предусматривает изучение объекта или процесса как системы с учетом:

- а) всех внутренних взаимосвязей элементов
- б) всех внешних взаимосвязей объекта со средой
- в) всех внутренних и внешних взаимосвязей с внешней средой.

5. Какие основные этапы входят в информационный поиск при проектировании как процессе трудовой деятельности?

6. Записать функцию проектирования.

7. Проектирование рассматривают как последовательный процесс решения задач:

- а) синтеза
- б) анализа
- в) синтеза и анализа.

8. Иерархическим принципом проектирования называют:

- а) горизонтальный уровень проектирования
- б) вертикальный уровень проектирования
- в) нулевой уровень проектирования.

9. Используя иерархический принцип проектирования, распределить начиная с низшего уровня: функциональную, структурную, принципиальную схемы.

10. Перечислить три основных аспекта проектирования при использовании декомпозиционного принципа решения проектных задач.

11. Какие стадии задач входят в научно-исследовательские работы:

- а) формирование замысла объекта
- б) проектирование объекта
- в) изготовления объекта
- г) эксплуатация объекта?

12. Какие этапы относятся к опытно-конструкторским работам:

- а) внешнее проектирование технического объекта
- б) внутреннее проектирование технического объекта
- в) изготовление опытного образца технического объекта
- г) серийное производство технического объекта?

13. Какая стадия разработки проекта должна обеспечиваться на этапе предварительного проектирования:

- а) техническое задание
- б) техническое предложение
- в) эскизный проект
- г) технический проект
- д) рабочая документация?

14. Что содержится в единой системе конструкторской документации (ЕСКД)?

Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств

1. В чем различие между электротехническим изделием и электротехническим устройством согласно ГОСТ 15895-77?

2. Используя иерархический принцип проектирования, распределить начиная с низшего уровня содержание конструкции: блок, узел, элемент.

3. Назовите три основных типа описания электротехнической системы.

4. По типу электромеханического преобразователя к двухканальным машинам относятся:

- а) машины двойного питания
- б) машины постоянного тока
- в) синхронные машины
- г) асинхронные машины
- д) гистерезисные машины.

5. К каким параметрам относятся первичные параметры при описании электромеханических систем

- а) входные параметры
- б) внешние параметры
- в) внутренние параметры
- г) выходные параметры?

6. На какие две основные группы делятся выходные параметры?

7. Запишите уравнение связи выходов и входов электротехнической системы

8. На какие четыре основные группы делятся показатели назначения

электротехнической системы?

9. Приведите примеры показателей устойчивости электротехнической системы.

10. Что понимают под функционалом выходного параметра электротехнической системы?

11. Перечислите показатели надежности электротехнической системы.

12. Запас работоспособности относится к показателям

а) назначения:

б) надежности

в) эргономичности

г) технологичности.

13. Процесс параметрической оптимизации позволяет определить.

14. В чем заключается отличие многовариантного анализа оптимизационных задач от одновариантного анализа?

15. Перечислите опорные значения первичных параметров электротехнических систем при решении задач параметрического синтеза.

16. Запишите аналитическое выражение двухстороннего условия работоспособности.

17. Что понимается под геометрической формулировкой области работоспособности электротехнической системы?

18. К задачам структурного синтеза при проектировании электротехнических систем относятся:

а) оптимизация номинальных значений параметров

б) оптимизация технических требований, предъявляемых к параметрам

в) оптимизация допусков

г) оптимизация структуры электротехнической системы.

19. При одновариантном анализе задача оценки статистического состояния объекта сводится к решению системы:

а) алгебраических и трансцендентных уравнений

б) дифференциальных уравнений.

20. На мета-уровне для математического описания электротехнических систем используются:

а) дифференциальные уравнения в частных производных

б) обыкновенные дифференциальные уравнения

в) методы теории автоматического управления и массового обслуживания

г) методы планирования эксперимента

д) математическая логика.

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего контроля и выполнения всех видов заданий, предусмотренных занятиями семинарского типа (лабораторных работ и/или практических занятий) в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации с применением дистанционных технологий экзамен проводится в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер». При этом перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Устный опрос

Промежуточная аттестация — экзамен в форме устного опроса. Устный опрос проводится по вопросам, приведенным ниже.

Примерный перечень вопросов

- 1) В какие годы зародилось проектирование?
- 2) Перечислить элементы структурной схемы трудовой деятельности.
- 3) Проектирование, как элемент теории познания.
- 4) Определение категории «проектирование».
- 5) Перечислить основные принципы проектирования технических объектов.
- 6) Что такое внешнее и внутреннее проектирование?
- 7) Назвать основные этапы жизненного цикла технического объекта.
- 8) Перечислить основные задачи проектирования и стадии их решения.
- 9) Дать определение электротехнического устройства и электротехнического средства.
- 10) Перечислить параметры электротехнического устройства.
- 11) Перечислить основные группы показателей качества электротехнического устройства.
- 12) Виды математических моделей электротехнического устройства.
- 13) Методы ранжирования показателей качества ЭТУ.
- 14) Задачи и методы проектирования.
- 15) Классификация показателей качества технических объектов.
- 16) Определение потребности в проектировании.
- 17) Выбор целей проектирования.
- 18) Метод выбора основных показателей качества.
- 19) Методы ранжирования показателей качества ЭТУ.
- 20) Перечислить эвристические методы поиска технического решения.
- 21) Сущность морфологического метода синтеза технических решений.

- 22) В чем различие автоматизированного синтеза технических решений от морфологического метода синтеза.
- 23) Сущность метода ветвей и границ.
- 24) Перечислить методы и принципы решения изобретательских задач.
- 25) Правила оформления патента на изобретение.
- 26) Формула нормирования показателей качества.
- 27) Перечислить основные подходы к построению обобщенного показателя качества.
- 28) Сущность, достоинства и недостатки аддитивного и мультипликативного критериев оптимизации.
- 29) Методы построения комбинированного критерия оптимальности.
- 30) Способы определения множества решений оптимальных по Парето.
- 31) Основы функционально-стоимостного анализа.
- 32) Понятие функции полезности и функции платы за полезность.
- 33) Перечислить методы безусловной, одномерной оптимизации.
- 34) Дать классификацию методов многомерной оптимизации.
- 35) Сущность общего параметрического синтеза электротехнических устройств.
- 36) Сущность и алгоритмы решения метода сужающих областей
- 37) Сущность алгоритма поиска оптимального решения при произвольной форме области работоспособности и отсутствии информации о границе.
- 38) Сущность алгоритма поиска оптимального решения при односвязной форме области работоспособности и линейной аппроксимации ее границы.
- 39) Перечислить особенности алгоритма назначения допусков на параметры электротехнических устройств.
- 40) Этапы компоновки и конструирования объектов проектирования.
- 41) Структурная схема и назначение САПР электротехнических устройств.
- 42) Схема пакета прикладных программ автоматизированного проектирования.
- 43) Перспективы разработок САПР электротехнических устройств.

Таблица 5

Показатели, критерии и шкала оценивания
устных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает	обучающийся достаточно полно излагает материал,	обучающийся демонстрирует знание и	обучающийся демонстрирует незнание большей

	правильное определение основных понятий	однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

Тестирование в СДО «Фарватер»

Промежуточная аттестация — экзамен в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

Тема 1. Основы методологии проектирования

1. Какой из основных этапов проектирования, как процесса трудовой деятельности, не входит в часть информационного поиска:

- А. выбора цели при проектировании;
- Б. принятия решения по выбору варианта объекта проектирования;
- В. выделения показателей качества объекта проектирования;
- Г. анализ, синтез, оценка варианта электротехнического устройства.

2. Что является основным противоречием развития техники в XX веке:

- А. опережающие темпы роста сложности технических систем (ТС) по сравнению с развитием методов их проектирования;
- Б. внедрение автоматизированного электропривода и наличие ручного труда;

- В. высокие темпы экономического роста производства по сравнению с прошлым столетие;
- Г. начало использования средств вычислительной техники и ее стоимость.

Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств

1. Какой из основных этапов проектирования, как процесса трудовой деятельности, не входит в часть информационного поиска:

- А. выбора цели при проектировании;
- Б. принятия решения по выбору варианта объекта проектирования;
- В. выделения показателей качества объекта проектирования;
- Г. анализ, синтез, оценка варианта электротехнического устройства.

2. Проектирование рассматривают как последовательный процесс решения совокупности задач:

- А. моделирования и оптимизации;
- Б. синтеза и технического поиска;
- В. анализа и программирования;
- Г. синтеза и анализа.

3. Используя иерархический принцип проектирования, выберите схему самого низшего уровня:

- А. функциональная;
- Б. структурная;
- В. принципиальная;
- Г. концептуальная.

Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания

1. Какая стадия проектирования входит в научно-исследовательские работы:

- А. формирование замысла;
- Б. изготовления опытного образца электротехнического устройства;
- В. серийное производство электротехнического устройства;
- Г. эксплуатация электротехнического устройства.

2. Какие стадии разработки содержатся в единой системе конструкторской документации (ЕСКД):

- А. техническое задание и эскизный проект;
- Б. техническое задание и техническое предложение;
- В. эскизный и технический проекты;
- Г. технический проект и рабочая документация.

Тема 4. Методы выбора варианта решения

1. К задачам структурного синтеза при проектировании электротехнических систем относятся:

- А. оптимизация номинальных значений параметров;
- Б. оптимизация технических требований, предъявляемых к параметрам;
- В. оптимизация допусков;
- Г. оптимизация структуры электротехнической системы.

Какой критерий относится к понятию условного критерия оптимальности, основанного на принципе равенства:

- А. критерий главного показателя;

- Б. критерий последовательных уступок;
- В. аддитивный критерий;
- Г. критерий минимакса.

Тема 5. Методы выбора варианта решения

1. Чему равен запас работоспособности $\lambda_j(\mathbf{X})$, если условие работоспособности $Y_j < TT_j$, где Y_j - значения выходного параметра, TT_j - технические требования к Y_j параметру, не выполняется:

- А. $\lambda_j(\mathbf{X}) = 0$;
- Б. $\lambda_j(\mathbf{X}) < 0$;
- В. $\lambda_j(\mathbf{X}) > 0$;
- Г. $\lambda_j(\mathbf{X}) = 100$.

Закончите определение: группа вариантов решения, в которой невозможно, переходя от одного варианта к другому, улучшать значение одного показателя качества, не ухудшая при этом никакого другого, называется:

- А. «группой Вальсар-оптимальных вариантов решения»;
- Б. «группой Джуран-оптимальных вариантов решения»;
- В. «группой Кейнс-оптимальных вариантов решения»;
- Г. «группой Парето-оптимальных вариантов решения».

Тема 6. Основы параметрического синтеза электротехнических устройств

1. Запишите аналитическое выражение двухстороннего условия работоспособности:

- А. $X_{i \min} \leq X_i \leq X_{i \max}, i = \overline{1, n},$
- Б. $Y_{j \min} \leq Y_j = F_j(\mathbf{X}), j = \overline{1, m},$
- В. $Y_j = F_j(\mathbf{X}) \leq Y_{j \max}, j = \overline{1, m},$
- Г. $Y_{j \min} \leq Y_j = F_j(\mathbf{X}) \leq Y_{j \max}, j = \overline{1, m}.$

2. Итогом параметрической оптимизации является:

- А. определение номинальных значений входных параметров;
- Б. определение номинальных значений управляемых параметров и допустимых пределов их изменения;
- В. определение допустимых пределов изменения значений выходных параметров;
- Г. определение амплитудных значений управляемых параметров.

Тема 7. Организация разработки и внедрения САПР

1. Результаты внедрения САПР позволяют уменьшить материалоемкость в среднем на

- А. 10-20%
- Б. 50%
- В. 0%
- Г. 20-40%

2. Инвариантные подсистемы САПР осуществляют функцию:
- А. Управления проектирования
 - Б. Поиска проектных решений
 - В. Конструирования моделирования и анализа.

Таблица 6

Показатели и шкала оценивания
тестовых заданий на экзамене

Текущая аттестация	Количество баллов	Шкала оценивания
выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме	90% - 100%	5
	80% - 89%	4
выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	60% - 79%	3
невыполнение требований по текущей аттестации	менее 60%	2

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Курсовая работа

Промежуточная аттестация — в форме защиты курсовой работы.

1. Тема 1. Основы методологии проектирования
2. Тема 2. Общие сведения о проектировании электротехнических устройств
3. Тема 3. Процедуры и методы на этапе разработки технического задания
4. Тема 4. Методы выбора варианта решения
5. Тема 5. Основы параметрического синтеза электротехнических устройств
6. Тема 6. Организация разработки и внедрения САПР

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Таблица 7

Показатели и шкала оценивания выполнения
курсовой работы

Шкала оценивания	Показатели
5	работа выполнена без ошибок, обучающийся представил оригинальное и грамотное решение, четко и грамотно оформляет пояснительную записку без

	отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно отвечает на все заданные ему вопросы, проявляет при работе достаточную самостоятельность
4	работа выполнена с незначительными ошибками, но при опросе обучающийся проявляет понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполняет демонстрационный материал и пояснительную записку
3	работа выполнена без грубых ошибок, но при опросе обучающийся проявляет недостаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускает при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допускает небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки.
2	принципиальные ошибки в представленной к защите работе и обучающийся при ответах на вопросы, не может устранить указанные недостатки, небрежно выполняет работу и представляет неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявляет полное пренебрежение к срокам выполнения проекта.

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучаемого по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 — тестовое задание открытого типа; предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;
- 2 — выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 — выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 — установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов;
- 5 — установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов).

Компетенция: ПК-4. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Индикатор: ПК-4.2. Знает принципы и методы решения основных задач проектирования электротехнических устройств и систем, включая электроприводы

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	Совокупность математических объектов и отношений между ними, которая адекватно отражает некоторые свойства проектируемого электротехнического объекта, называется математическая . Совокупность математических объектов и отношений между ними, адекватно отражающая основные свойства проектируемой электротехнической системы,

	называется математическая . (в конце точка)
2	Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов. Оптимизационным методом пассивного поиска является: 1) градиентный 2) случайного поиска 3) сканирования 4) покоординатного спуска
3	Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов. Опорными значениями параметров, характеризующими состояние электротехнической системы, являются: 1) допустимые 2) номинальные 3) пусковые 4) предельные
4	Установите правильную последовательность алгоритмов поиска. (алгоритм – это последовательность действий) Установите правильную последовательность действий при поиске экстремума целевой функции 1) проверка выполнения ограничений, установленных на значения параметров 2) ввод данных и формирование изображающей точки в пространстве параметров 3) вывод результатов 4) определение вычисление значения функции цели и проверка её на приближение к экстремуму
5	Установите соответствия между физическими величинами и их единицами измерения. 1) момент инерции ротора двигателя 2) маховый момент двигателя 3) электромагнитный момент 4) сила сопротивления производственного механизма а) кгс·м ² б) Н в) Н·м г) кг·м ²

Компетенция: ПК-4. Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

Индикатор: ПК-4.3. Использует методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов, их систем управления и систем автоматики

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	Дополните предложение. Стадией разработки на этапе внешнего проектирования является техническое .
2	Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов. Показателем назначения электротехнического устройства электропривода

	<p>является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вероятность безотказной работы 2) быстродействие диапазон регулирования скорости 3) затраты (множественное число) на разработку, изготовление и эксплуатацию себестоимость изготовления 4) показатель патентной защиты (нужен конкретный показатель) уровень шума
3	<p>Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов. Выполнение научно-исследовательских работ проводится на следующих этапах жизненного цикла электротехнического устройства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) изготовление 2) эксплуатация 3) формирование замысла 4) проектирование
4	<p>Установите правильную последовательность задачи одновариантного параметрического анализа объекта.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проверка рассчитанных выходных параметров на выполнение условий технического задания 2) решение системы уравнений, составляющих математическую модель объекта 3) формирование математической модели объекта 4) вычисление выходных параметров объекта по результатам решения модели системы уравнений
5	<p>Установите соответствия между этапами проектирования и стадиями разработки.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) внешнее 2) предварительное 3) эскизное 4) рабочее (техническое) <ol style="list-style-type: none"> а) техническое предложение б) эскизный проект в) техническое задание г) технический проект и рабочая документация

Составитель: Бова Е.В.

Зав. кафедрой: д.т.н., доц. Саушев А.В