



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

И.Э. Аметов

13 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Э.Э.Ягьяев

13 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.35 «Электрический привод»

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
профиль подготовки «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Электрический привод» для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727.

Составитель

рабочей программы

подпись

И.Э. Аметов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
электромеханики и сварки
от 07 марта 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

подпись

Э.Э.Ягьяев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-
технологического факультета
от 13 марта 2025 г., протокол № 4

Председатель УМК

подпись

Э.Р. Шарипова

1. Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «Электрический привод» для бакалавриата направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Электромеханика и сварка».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– обеспечение студентов знаниями и навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, связанной с проектированием и конструированием деталей, узлов и сборочных единиц общего назначения, применяемых в электроприводах вне зависимости от отраслевой принадлежности.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– научить будущих выпускников, учитывая заданные условия работы проектируемой машины, применять такие методы, правила и нормы проектирования отдельных деталей, которые обеспечивали бы выбор наиболее рациональных материалов, форм, размеров, степени точности, качества поверхности, то есть обеспечивали бы создание деталей работоспособных, технологичных, экономичных и долговечных

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.35 «Электрический привод» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– стандартные методы расчёта при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

Уметь:

– применять методы расчёта при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

Владеть:

– навыками проектирования деталей и узлов изделий машиностроения.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.35 «Электрический привод» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т. зан.	сем. зан.	ИЗ		
7	108	3	54	18	12	24			27	Экз РГР (27 ч.)
Итого по ОФО	108	3	54	18	12	24			27	27
7	108	3	18	6	4	8			81	Экз РГР (9 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	18	6	4	8			81	9

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Введение	7	2		2			3	11	2					9	устный опрос
Тема 2. Основы теории электропривода.	7	2		2			3	11	2					9	устный опрос
Тема 3. Общая характеристика механики электропривода.	7	2		2			3	11	2					9	устный опрос; РГР
Тема 4. Уравнение движения механической системы ЭП при абсолютно жестких кинематических связях.	9	2	2	2			3	11			2			9	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 5. Обратные связи в электроприводе.	9	2	2	2			3	11			2			9	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 6. ЭП с двигателями постоянного тока.	9	2	2	2			3	13		2	2			9	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета

Тема 7. ЭП с двигателями переменного тока.	11	2	2	4			3	13		2	2			9	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 8. Микропроцессорные и цифровые системы электроприводов.	11	2	2	4			3	9						9	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Тема 9. Порядок проектирования электропривода.	11	2	2	4			3	9						9	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета
Всего часов за 7 /7 семестр	81	18	12	24			27	99	6	4	8			81	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							
Всего часов дисциплине	81	18	12	24			27	99	6	4	8			81	
часов на контроль	27							9							

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Введение <i>Основные вопросы:</i> Основные задачи курса и его связь со смежными дисциплинами. Объект, предмет и цель изучения дисциплины. Общее представление об электроприводах.	Акт.	2	2
2.	Тема 2. Основы теории электропривода. <i>Основные вопросы:</i> Структурная схема и состав электропривода. Классификация электроприводов. Общие требования к электроприводу.	Акт.	2	2
3.	Тема 3. Общая характеристика механики электропривода. <i>Основные вопросы:</i> Приведение моментов и сил к валу двигателя. Механические характеристики электроприводов.	Акт.	2	2

4.	Тема 4. Уравнение движения механической системы ЭП при абсолютно жестких кинематических связях. <i>Основные вопросы:</i> Кинематические связи. Уравнение движения электроприводов.	Акт.	2	
5.	Тема 5. Обратные связи в электроприводе. <i>Основные вопросы:</i> Обратная отрицательная связь. Обратная положительная связь.	Акт.	2	
6.	Тема 6. ЭП с двигателями постоянного тока. <i>Основные вопросы:</i> Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения. Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.	Акт.	2	
7.	Тема 7. ЭП с двигателями переменного тока. <i>Основные вопросы:</i> Устройство и принцип действия. Режимы работы. Назначение.	Акт.	2	
8.	Тема 8. Микропроцессорные и цифровые системы электроприводов. <i>Основные вопросы:</i> Микропроцессорный следящий электропривод. Цифровой электропривод с бесконтактным двигателем постоянного тока..	Акт.	2	
9.	Тема 9. Порядок проектирования электропривода. <i>Основные вопросы:</i> Характер нагрузки и тепловые режимы работы электропривода. Расчёт мощности электродвигателя.	Акт.	2	
	Итого		18	6

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Структурная схема электропривода	Интеракт.	2	2
2.	Тема практического занятия: Кинематическая схема электропривода	Интеракт.	2	2
3.	Тема практического занятия: Приведение моментов и сил к валу двигателя (ч. 1)	Интеракт.	2	2
4.	Тема практического занятия: Приведение моментов и сил к валу двигателя (ч. 2)	Интеракт.	2	2
5.	Тема практического занятия: Определение механических характеристик электроприводов	Интеракт.	2	
6.	Тема практического занятия: Расчёт мощности и выбор двигателей	Интеракт.	2	
7.	Тема практического занятия: Регулирование переменных электропривода	Интеракт.	2	
8.	Тема практического занятия: Энергетика электроприводов	Интеракт.	2	
9.	Тема практического занятия: Расчёт мощности электроприводов (ч. 1)	Интеракт.	2	
10.	Тема практического занятия: Расчёт мощности электроприводов (ч. 2)	Интеракт.	2	
11.	Тема практического занятия: Динамические свойства электроприводов (ч. 1)	Интеракт.	2	
12.	Тема практического занятия: Динамические свойства электроприводов (ч. 2)	Интеракт.	2	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель (ч. 1)	Интеракт.	2	2
2.	Исследование механических характеристик системы генератор-двигатель (ч. 2)	Интеракт.	2	2
3.	Опытное определение характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в двигательном режиме	Интеракт.	2	
4.	Опытное определение характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в тормозном режиме	Интеракт.	2	
5.	Автоматический пуск двигателя постоянного тока параллельного возбуждения в функции тока (ч. 1)	Интеракт.	2	
6.	Автоматический пуск двигателя постоянного тока параллельного возбуждения в функции тока (ч. 2)	Интеракт.	2	
	Итого		12	4

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение РГР; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов
---	---	----------	--------------

	самостоятельную работу		ОФО	ЗФО
1	Тема 1. Введение	подготовка к устному опросу	3	9
2	Тема 2. Основы теории электропривода.	подготовка к устному опросу	3	9
3	Тема 3. Общая характеристика механики электропривода.	подготовка к устному опросу; выполнение ргр	3	9
4	Тема 4. Уравнение движения механической системы ЭП при абсолютно жестких кинематических связях.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	9
5	Тема 5. Обратные связи в электроприводе.	подготовка к устному опросу; лабораторная работа, подготовка отчета	3	9
6	Тема 6. ЭП с двигателями постоянного тока.	работа с литературой, чтение дополнительной литературы	3	9
7	Тема 7. ЭП с двигателями переменного тока.	подготовка к устному опросу	3	9
8	Тема 8. Микропроцессорные и цифровые системы электроприводов.	подготовка к устному опросу	3	9
9	Тема 9. Порядок проектирования электропривода.	подготовка к устному опросу	3	9
	Итого		27	81

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ОПК-13		
Знать	стандартные методы расчёта при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.	устный опрос; РГР

Уметь	применять методы расчёта при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.	устный опрос; лабораторная работа, защита отчета; РГР
Владеть	навыками проектирования деталей и узлов изделий машиностроения.	РГР; экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями	Вопросы полностью раскрыты
лабораторная работа, защита отчета	Выполнено правильно менее 40% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 40%	Выполнено 41-60 % теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 61 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
РГР	РГР не представлена.	РГР представлена в не-полном объеме	РГР выполнена в пол-ном объеме с ошибками	РГР выполнена в пол-ном объеме без ошибок

экзамен	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено, или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полно раскрыты возможности выполнения	Теоретические вопросы раскрыты полностью с несущественным и замечаниями. Уверенно преподносится материал, грамотно и по существу излагается	Полностью раскрыты все вопросы. Глубоко и прочно усвоен программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагается материал
---------	--	--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса

1. Как вычислить потери энергии в асинхронном электродвигателе при пуске, динамическом торможении и при торможении противовключением.
2. Как вычислить потери мощности в силовой части электропривода с двигателем постоянного тока?
3. В каком случае КПД электропривода имеет максимум?
4. По какому признаку при номинальном режиме работы электродвигателей производят их классификацию?
5. Как записать формулы для определения эквивалентного тока, момента и мощности?
6. Чем определяется понятие продолжительности включения (ПВ)?
7. Как выбрать электродвигатель для кратковременного режима работы?
8. Как выбрать электродвигатель для повторно - кратковременного режима работы?
9. Чем определяется допустимая частота включений электропривода?
10. Как определить оптимальное передаточное отношение механической системы привода?

7.3.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Как определить постоянную времени нагрева электродвигателя?

2. Почему в момент пуска двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением возникает бросок тока в якорной цепи, и какие меры принимаются для его уменьшения?
3. Какие способы пуска разомкнутого электропривода известны с двигателем постоянного тока и для асинхронного двигателя с фазным ротором?
4. Какие способы регулирования скорости известны для ЭП с двигателем постоянного тока и с асинхронным двигателем?
5. Как определить сопротивление тормозного резистора при динамическом торможении ЭП с двигателем постоянного тока?
6. Как осуществляется динамическое торможение ЭП с асинхронным двигателем?
7. Как определить жесткость механических характеристик ЭП?
8. Как записать уравнение ЭП через действующие моменты?
9. Как рассчитывается время переходного процесса разомкнутого ЭП при ступенчатом пуске и торможении?

7.3.3. Примерные темы РГР

1. Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы электропривода.
2. Потери энергии в переходных режимах электропривода.
3. Коэффициент полезного действия электропривода.
4. Коэффициент мощности электропривода.
5. Энергосбережение в электроприводе и средствами электропривода.
6. Экономическая оценка эффективности энергосбережения.
7. Следящий электропривод.
8. Электропривод с программным управлением.
9. Электропривод с адаптивным управлением.

7.3.4. Вопросы к экзамену

1. Как рассчитывается и строится пусковая диаграмма для ЭП, если задано ускорение?
2. Что такое электропривод?
3. Какие устройства образуют силовой (энергетический) канал электро-привода?
4. Каково назначение электрического преобразовательного устройства в структуре электропривода?
5. Какой электропривод называют «регулируемый»?
6. По каким признакам классифицируют электропривод?

7. Какие устройства входят в информационно-управляющий канал электропривода?
8. Что такое жёсткость механической характеристики и что она определяет?
9. В каких тормозных режимах могут работать электроприводы?
10. Чему равен суммарный динамический момент на валу электродвигателя при работе в установившемся режиме?
11. Как привести момент инерции рабочего органа к валу двигателя, если между ними имеется механическая передача?
12. Как привести момент сопротивления рабочего органа к валу двигателя, если между ними имеется механическая передача?
13. Что такое диапазон регулирования скорости?
14. Что такое статизм?
15. Что даёт с точки зрения улучшения статических характеристик привода введение отрицательной обратной связи по скорости?
16. Какое влияние на характер переходного процесса в электроприводе оказывает отрицательная обратная связь по скорости?
17. В каких случаях возникают переходные процессы в электроприводе?
18. Какие переходные характеристики на выходе электропривода возможны по каналу управления, если система автоматического управления устойчива?
19. В чём основное отличие замкнутых систем регулирования от разомкнутых систем?
20. Какие преимущества имеют замкнутые системы управления перед разомкнутыми системами?
21. Почему многоконтурные замкнутые системы управления электропривода называют с подчинённым регулированием?
22. Порядок проектирования электропривода.
23. Характер нагрузки и тепловые режимы работы электропривода.
24. Расчёт мощности электродвигателя электропривода.
25. Математическое моделирование электропривода.
26. Микропроцессорный следящий электропривод.
27. Цифровой электропривод с бесконтактным двигателем постоянного тока.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.2. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

7.4.3. Оценивание расчетно-графических работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Обоснованность и качество расчетов и проектных разработок	Проектные решения недостаточно обоснованы. Расчеты выполнены, в целом, верно, но имеются не более 4	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно, но есть не более 3 замечаний	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Допускается не более 2 замечаний
Качество выполнения графических материалов и соблюдение требований к оформлению пояснительной записки	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 4 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 3 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допускается не более 2 замечаний

Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Допускаются замечания к ответам (не более 3)	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы
--	--	---	--

7.4.4. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Электрический привод» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (РГР) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Негадаев, В. А. Электрический привод : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "электроэнергетика и электротехника" / В. А. Негадаев. - Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. - 132 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/122220
2.	Электрический привод: учебное пособие / М. Б. Фомин, В. Г. Петько, И. А. Рахимжанова [и др.]. — Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-600-02859-3.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/172656

3.	Фролов, Ю. М. Электрический привод. Курсовое проектирование / Ю. М. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-507-46327-5. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/306002
4.	Афанасьев, А. Ю. Электрический привод : учебно-методическое пособие / А. Ю. Афанасьев. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 56 с. — ISBN 978-5-7579-2449-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264821 (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/264821
5.	Афанасьев, А. Ю. Электрический привод: учебное пособие / А. Ю. Афанасьев. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-1446-3. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/347771

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Безик, В. А. Электрический привод: методические указания / В. А. Безик, О. В. Кубаткина, В. В. Ковалев. — Брянск: Брянский ГАУ, 2019. — 76 с.	методические указания	https://e.lanbook.com/book/171983
2.	Пионкевич, В. А. Электрический привод. Моделирование полупроводниковых элементов силовых преобразователей : учебное пособие / В. А. Пионкевич ; тематический редактор Н. Е. Буйнов. — Иркутск : ИРНИТУ, 2022. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/446810 (дата обращения: 13.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/446810

3.	Овсянников Е.М. Электрический привод: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Автомобиле- и тракторостроение" / Е. М. Овсянников ; рец.: В. В. Лохнин, В. В. Анцыгин, О. П. Лавренцова. - М.: Форум, 2017. - 224 с.	учебник	10
4.	Фролов, Ю. М. Электрический привод. Курсовое проектирование: учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 60 с. — ISBN 978-5-8114-8746-2.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/200261
5.	Чавычалов, М. В. Тяговый электрический привод высокоскоростного наземного транспорта : учебное пособие / М. В. Чавычалов. — Ростов-на-Дону : РГУПС, 2021. — 115 с. — ISBN 978-5-88814-970-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/220136 (дата обращения: 29.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/220136

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение расчетно-графической работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

Выполнение расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа представляет собой закрепление теоретического материала на практике.

Важным аспектом РГР является базирование его основывается на теоретическом обосновании. РГР состоит из расчетов, графиков, диаграмм и таблиц.

Объем работы зависит от требований кафедры, но не меньше 10 страниц печатного текста. Вся РГР оформляется ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004 на листах А4 белого цвета.

РГР как самостоятельная работа включает:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- теоретическое обоснование;
- характеристика объекта и предмета исследования;
- расчеты с указанием единиц измерения;
- анализ результатов, подведение выводов, определение возможных путей решения вопроса;
- список использованной литературы;
- приложения (необязательный пункт).

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;
- демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;

-методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации).

-Комплект учебного лабораторного оборудования "Автоматизация технологических процессов Siemens"

Учебный комплект DID-Creation с супер набором для класса VEX EDR (лаборатория Мехатроники) (2 шт.)

Учебный стенд DID-TK-МС "Управление электроприводами" (лаборатория Мехатроники).

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)