

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 14.06.2024 14:52:22
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУН_ИТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 3 от 10.11.2023 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП /Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП /Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Основы электромеханотроники

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 *ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*

Направленность (профиль) подготовки
Электроэнергетические сети и электрооборудование производственных и жилых объектов

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) Старший преподаватель (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП</u> /Красильников В.А. (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2024-2025 г.

Бирск 2023 г.

Составитель / составители: Красильников В.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен проектировать системы электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов (ПК-4);	ПК-4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Знает как выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов
		ПК-4.2. Обосновывает выбор целесообразного решения электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Умеет обосновать выбор целесообразного решения электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов
		ПК-4.3. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Владеет способами подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы электромеханотроники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель изучения дисциплины: изучить современные электромеханотронные системы, основные понятия и определения современной электромеханотроники; обобщённую структуру электромеханотронной системы; основные виды датчиков, исполнительные механизмы, рабочие органы и элементы управления современной электромеханотронной системой, способы управления исполнительными механизмами, которые позволяют успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы электромеханотроники» на 8 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	52.2
лекций	24
практических/ семинарских	28
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	55.8
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Дифзачет 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	ДЗ	СРС			
4 курс / 8 семестр								
1	<p>Введение. Особенности построения электромеханотронных систем.</p> <p>Цели и задачи дисциплины. Современное состояние. Общие вопросы электрических машин с электронным управлением. Классификация электромеханотронных систем (ЭМС). Роль специальных и специализированных электромеханотронных систем в современных электромеханических системах (ЭМС). Структура и состав электромеханотронной системы. Примеры электромеханотронных систем.</p>	4	4		9	Осн. лит-ра №№ 1,2	Конспект	Тестирование, Групповой опрос, Практическое задание
2	<p>Динамика объектов управления электромеханотронных систем. Механические элементы ЭМС.</p> <p>Представление математического описания. Динамические характеристики. Оценки качества и требования к динамическим ха-</p>	4	4		7.8	Осн. лит-ра №№ 1,2	Конспект	Практическое задание, Тестирование, Групповой опрос

	рактикалам. Механические элементы ЭМС. Математическое описание механических элементов ЭМС с использованием уравнений Ньютона и Лагранжа.							
3	Электрические машины. Силовые преобразователи. Электрические машины. Математическое описание и модели машины постоянного тока, асинхронной и синхронной машин. Силовые преобразователи. Модели управляемых выпрямителей, широтно-импульсных преобразователей, автономных инверторов.	4	8		12	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Групповой опрос, Практическое задание
4	Электромехатронные системы постоянного тока. Электромехатронные системы постоянного тока. Синтез многоконтурных систем постоянного тока.	4	4		9	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Практическое задание, Тестирование, Групповой опрос
5	Асинхронные электромехатронные системы. Асинхронные электромехатронные системы. Частотные асинхронные системы с векторным управлением.	4	4		9	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Групповой опрос, Практическое задание
6	Синхронные электромехатронные системы. Синхронные электромехатронные системы. Синтез регуляторов в многоконтурной системе с вентильным двигателем.	4	4		9	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Практическое задание, Тестирование, Групповой опрос
7	Дифференцированный зачет			1	0.2			

Итого по 4 курсу 8 семестру	24	28	1	56				
Итого по дисциплине	24	28	1	56				

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен проектировать системы электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов (ПК-4);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Знает как выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
	Умеет обосновывать выбор целесообразного решения электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
	Владеет способами подготовки разделов проектной документации на основе типовых технических решений электроснабжения и	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	электрооборудования производственных и жилых объектов				
--	---	--	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-4.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Знает как выполнять сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Практическое задание, Групповой опрос, Тестирование, Конспект
ПК-4.2. Обосновывает выбор целесообразного решения электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объект	Умеет обосновать выбор целесообразного решения электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объект	Тестирование, Групповой опрос, Практическое задание
ПК-4.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Владеет способами подготовки разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений электроснабжения и электрооборудования производственных и жилых объектов	Практическое задание

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Вопрос 1

Принятие решений о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ - это

Варианты ответов

- Тактический уровень
- Стратегический уровень
- Интеллектуальный уровень

Вопрос 2

Тактический уровень

Варианты ответов

- выполняет преобразование команд управления движением, поступающих со стратегического уровня управления, в программу управления, которая определяет законы согласованного движения во времени всех звеньев механического устройства с учетом технических характеристик блока приводов
- выдает информацию о плане движения и целях управления в форме команд управления движением
- принимает решения о движении механической системы в условиях неполной информации о внешней среде и объектах работ

Вопрос 3

К детерминированным относятся среды ...

Варианты ответов

- которые содержат различное основное и вспомогательное оборудование, технологическую оснастку и объекты работ
- для которых параметры возмущающих воздействий и характеристики объектов работ могут быть заранее определены с необходимой для проектирования МС степенью адекватности
- у которых не все параметры известны заранее

Вопрос 4

Задача мехатроники состоит в

Варианты ответов

- перенос функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным компонентам
- глубокой взаимосвязи механических, электронных и компьютерных элементов
- интеграции знаний из обособленных областей, как механика и компьютерное управление, информационные технологии и микроэлектроника

Вопрос 5

Мехатронная система - это

Варианты ответов

- предмет (изделие), представляющий собой машину с компьютерным управлением, самостоятельно функционирующую в соответствии с целевым назначением
- множество механических, процессорных, электронных и электротехнических компонентов, находящихся в связях друг с другом
- мехатронное устройство, состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленное конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющее определенную функцию

Вопрос 6

Мехатронный узел (устройство), состоящее из интегрированного сочетания нескольких элементов, оформленный конструктивно как самостоятельное изделие и выполняющий определенную функцию - это

Варианты ответов

- Мехатронный модуль
- Мехатронный объект
- Мехатронный комплекс

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Конспект

Структура и основные элементы автоматизированного электропривода.

Механика электропривода. Уравнения механики в электроприводах с жесткими и упругими связями. Механические характеристики двигателей и механизмов.

Характеристики и режимы работы ДПТ с НВ.

Регулирование скорости ДПТ с НВ.

Пуск и торможение ДПТ с НВ.

Характеристики и режимы работы ДПТ с ПВ и СВ.

Регулирование скорости, пуск и торможение ДПТ с ПВ и СВ.

Характеристики и режимы работы АД.

Пуск и торможение АД.

Регулирование скорости АД.

Механическая и угловая характеристики СД.

Пуск, торможение, регулирование скорости СД.

Компенсация реактивной мощности в синхронном электроприводе.

Динамика машин переменного тока. Этапы получения эквивалентной двухфазной модели.

Динамика машин переменного тока. Выбор координатных осей эквивалентной двухфазной модели.

Нагрев и охлаждение двигателей. Тепловая модель двигателя. Метод средних потерь.

Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для продолжительного режима.

Методы эквивалентных величин.

Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для кратковременного режима работы.

Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для повторно-кратковременного режима работы. Методы средних потерь и эквивалентных величин при переменной теплоотдаче.

Дополнительные режимы S4–S8. Допустимая частоты включений двигателя в режимах S4–S5.

Основные задачи автоматики управления в нерегулируемом приводе.

Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции времени.

Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции ЭДС.

Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции тока.
Типовые узлы защиты, сигнализации, блокировки в схемах управления двигателями.
Типовая схема управления нереверсивным асинхронным электроприводом с динамическим торможением.
Типовая схема управления реверсивным асинхронным электроприводом с торможением противовключением.
Устройство и принципы работы электропривода с линейными двигателями.
Устройство и принципы работы электропривода с двигателями повышенного быстродействия.
Устройство и принципы работы следящего электропривода.
Устройство и принципы работы электропривода с программным управлением.
Устройство и принципы работы электропривода электропривода с адаптивным управлением.
Математическое описание типовых динамических звеньев в автоматизированном электроприводе.
Передаточные функции элементов электропривода постоянного тока.
Переходные процессы в электроприводах постоянного тока.
Математическое описание электродвигателей переменного тока.
Виды и назначение обратных связей в замкнутых системах управления электроприводом.
Методы анализа и синтеза замкнутых систем непрерывного регулирования электропривода.
Методы анализа и синтеза замкнутых релейных систем регулирования электропривода.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспектов

Критерии оценки:

- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);
- логическое построение и связность текста;
- полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);
- визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);
- оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

1- выставляется, если текст конспекта оформлен аккуратно, выбрано главное и второстепенное, выделены ключевые слова и понятия, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений.

Групповой опрос

Структура и основные элементы автоматизированного электропривода.

Механика электропривода. Уравнения механики в электроприводах с жесткими и упругими связями. Механические характеристики двигателей и механизмов.

Характеристики и режимы работы ДПТ с НВ.

Регулирование скорости ДПТ с НВ.

Пуск и торможение ДПТ с НВ.

Характеристики и режимы работы ДПТ с ПВ и СВ.

Регулирование скорости, пуск и торможение ДПТ с ПВ и СВ.

Характеристики и режимы работы АД.

Пуск и торможение АД.

Регулирование скорости АД.

Механическая и угловая характеристики СД.

Пуск, торможение, регулирование скорости СД.

Компенсация реактивной мощности в синхронном электроприводе.

Динамика машин переменного тока. Этапы получения эквивалентной двухфазной модели.

Динамика машин переменного тока. Выбор координатных осей эквивалентной двухфазной модели.

Нагрев и охлаждение двигателей. Тепловая модель двигателя. Метод средних потерь.

Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для продолжительного режима.

Методы эквивалентных величин.

Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для кратковременного режима работы.

Режимы работы двигателей по условиям нагрева. Выбор двигателя для повторно-кратковременного режима работы. Методы средних потерь и эквивалентных величин при переменной теплоотдаче.

Дополнительные режимы S4–S8. Допустимая частоты включений двигателя в режимах S4–S5.

Основные задачи автоматики управления в нерегулируемом приводе.

Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции времени.

Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции ЭДС.

Типовая схема пуска электропривода постоянного тока независимого возбуждения в функции тока.

Типовые узлы защиты, сигнализации, блокировки в схемах управления двигателями.

Типовая схема управления нереверсивным асинхронным электроприводом с динамическим торможением.

Типовая схема управления реверсивным асинхронным электроприводом с торможением противовключением.

Устройство и принципы работы электропривода с линейными двигателями.

Устройство и принципы работы электропривода с двигателями повышенного быстродействия.

Устройство и принципы работы следящего электропривода.

Устройство и принципы работы электропривода с программным управлением.

Устройство и принципы работы электропривода электропривода с адаптивным управлением.

Математическое описание типовых динамических звеньев в автоматизированном электроприводе.

Передаточные функции элементов электропривода постоянного тока.

Переходные процессы в электроприводах постоянного тока.

Математическое описание электродвигателей переменного тока.

Виды и назначение обратных связей в замкнутых системах управления электроприводом.

Методы анализа и синтеза замкнутых систем непрерывного регулирования электропривода.

Методы анализа и синтеза замкнутых релейных систем регулирования электропривода.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания группового опроса

Описание методики оценивания выполнения группового опроса: оценка за ответы в процессе группового опроса ставится на основании знания теоретического материала по опрашиваемой теме.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на все поставленные перед ним теоретические вопросы, продемонстрировал знание терминологии, определений.

- оценка "хорошо" выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и определений. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Практическое задание

ПРАКТИЧЕСКАЯ РОБОТА № 3

Принципы уравнивания звеньев манипуляторов

Изучение

принципов

- 1 Изучение принципов уравнивания подвижных звеньев манипуляторов.
- 2 Статическое уравнивание манипуляторов.
- 3 Динамическое уравнивание манипуляторов.
- 4 Кинематические схемы статического уравнивания

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения практического задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, верно ли использованы научные термины, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками лабораторной деятельности.

Задания №1. Ситуационная практическая задача.

Задание №2. Практическое задание на выполнение различных расчетов

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если четко и правильно составлены характеристики, приведен полный и развернутый ответ по всем пунктам; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности; второе задание решено правильно и приведено подробное решение; Уровень знаний, умений, владений – высокий;
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если в практическом задании 1 допущены некоторые неточности в описании структуры и характеристик; ответ самостоятельный; допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; практическое задание 2 решено верно, но ответ не подкреплен подробным решением. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если в практическом задании 1 допущены существенные неточности в определении характеристик, ответ не полный; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решении задания 2 допущена ошибка в ответе и решении; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если в задании 1 приведен неполный, исчерпывающий ответ по всем пунктам; задание 2 решено неправильно, допущены серьезные ошибки на этапе решения; уровень владения навыками практической деятельности очень низкий; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 4 курс / 8 семестр

1. Понятие автоматического электропривода: примеры, краткий исторический очерк развития.
2. Характеристика электропривода, как основного средства электрофикации и автоматизации производственных процессов и как основной нагрузки в системах электроснабжения.
3. Классификация электроприводов.
4. Функции электропривода: понятие о регулировании его координат.
5. Режим работы электропривода. Общие положения по регулированию тока, момента, скорости электропривода.
6. Структура механической части электропривода.
7. Уравнение движения элементов механической части.
8. Приведение моментов и сил сопротивления, а также масс и моментов инерции к одному элементу. Электромеханические системы с упругими связями.

9. Двух- и трехмассовые системы.
10. Уравнения движения.
11. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого, последовательного и смешанного возбуждения.
12. Режимы работы двигателей.
13. Нерегулируемый привод постоянного тока. Пуск и электрическое торможение двигателей постоянного тока.
14. Ограничение тока в пуско-тормозных режимах.
15. Типовые узлы релейно-контакторных схем управления.
16. Регулирование скорости двигателей постоянного тока. Способы регулирования. Технические и энергетические показатели способов регулирования.
17. Система тиристорный преобразователь - двигатель: основные характеристики.
18. Естественные и искусственные механические и электромеханические характеристики асинхронных двигателей.
19. Формула Клосса. Режимы работы асинхронных двигателей.
20. Нерегулируемый привод переменного тока. Пуск и электрическое торможение асинхронных двигателей.
21. Ограничение тока в пуско-тормозных режимах. Повышение пускового момента двигателей с фазным ротором.
22. Типовые узлы релейно-контакторных схем управления пуском и торможением.
23. Регулирование скорости асинхронных двигателей. Способы регулирования. Технические и энергетические показатели способов регулирования.
24. Система преобразователь частоты - асинхронный двигатель: основные характеристики. Типы преобразователей частоты.
25. Переходные процессы в электроприводах переменного тока. Обобщенная теория динамики машин переменного тока.
26. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя.
27. Пуск, торможение, регулирование скорости СД.
28. Преобразователи частоты для синхронных двигателей.
29. Вентильный электропривод.
30. Компенсация реактивной мощности в синхронном электроприводе.
31. Постоянные и переменные потери энергии в электродвигателях.
32. Потери энергии в двигательном режиме, их зависимость от нагрузки привода.
33. Потери энергии в пуско-тормозных режимах, способы снижения.
34. Пути энергосбережения в электроприводе. Энергетическая эффективность регулируемого электропривода.
35. Критерии выбора мощности электродвигателя: по условиям нагрева, перегрузочной способности, условиям пуска. Нагрузочные диаграммы механизмов и электропривода.
36. Простейшая одноступенчатая тепловая модель двигателя.
37. Метод средних потерь.
38. Основные режимы работы электропривода: длительный кратковременный, повторно-кратковременный.
39. Методы проверки мощности выбранного электродвигателя по нагреву для двигательного режима с переменной нагрузкой (метод эквивалентных величин).
40. Выбор мощности двигателя при повторно-кратковременных режимах работы. Понятие о допустимой частоте включения двигателя.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания диф. зачёта

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 40 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на диф.зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **15-20 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **10-14 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **5-9 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-4 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Общая электротехника и основы промышленной электроники : Учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по неэлектр. спец. напр. подг. дипл. спец. в области техники и технологии / Г. Г. Рекус .— М. : Высшая школа, 2008 .— 654 с. : ил .— (Для высших учебных заведений) .— ISBN 978-5-06-005441-5 : 670 р. 00 к.
2. Электронная техника : учеб. для студ. образ., обуч. по гр. спец. 1900 Приборостроение, 2000 Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации, 2100 Автоматизация и управление, 2200 Информатика и вычислительная техника / М. В. Гальперин .— = 2-е изд., испр. и доп. — М. : Форум: ИНФРА-М, 2010 .— 351 с. : ил .— (Профессиональное образование) .— ISBN 978-5-8199-0176-2 : 180 р. 00 к. — ISBN 978-5-16-002314-4.

Дополнительная литература

1. Электрические машины : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. Я. Беспалов , Н. Ф. Котеленец .— 3-е изд., стер. — М. : Академия, 2010 .— 313 с. : ил .— (Высшее профессиональное образование) .— ISBN 978-5-7695-7390-1 : 406 р. 00 к.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--plai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования,
Аудитория 108(ФМ)	Семинарская	стенд, учебная мебель, учебно-методические пособия.
Аудитория 109(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	конструктор ПервоРобот, набор ресурсный, учебная мебель
Аудитория 201(ФМ)	Для хранения оборудования	микровольтметр, модуль АЦП, предусилитель сигнала.
Аудитория 215(ФМ)	Семинарская	генератор измерительный, измеритель параметров, осциллограф, рабочее место студента, стенд радиотехнический, учебно-наглядные материалы, частотомер
Аудитория 222(ФМ)	Для самостоятельной работы	компьютеры в сборе, проектор, учебная мебель, экран для проекторов.
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель.
Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Семинарская	компьютеры в сборе, мультимедийный проектор, учебная мебель, экран настенный.