МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ
_____ А.Ф.Иванов
(подпись) (ФИО)
«22» 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.16

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.Р. Гарифуллина		19.06.2020г.
Рецензент	Э.Р. Еникеева		19.06.2020г.
И.о. заведующего обеспечивающей (выпускающей) кафедрой автоматизации и информационных технологий	Р.Р. Ахметзянов		19.06.2020г.

Альметьевск, 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

    4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

    4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине

    6.1. Перечень оценочных средств

    6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

    6.3. Варианты оценочных средств

    6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины **«Электромеханические системы»** разработана доцентом кафедры автоматизации и информационных технологий **Гарифуллиной А.Р.**

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Электромеханические системы»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	**Результаты освоения компетенции**	**Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**
ПК-1 – способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	**знать:** - виды и принципы работы электромеханических преобразователей и силовых электронных преобразовательных устройств, системы управления электроприводов; **уметь:** - выполнять эксперименты по испытанию электродвигателей, исследованию систем управления электроприводов. **владеть:** - навыками расчета параметров и характеристик элементов электромеханических систем с применением современных информационных технологий и технических средств.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-3 Лабораторные работы по темам 1-3 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Электромеханические системы» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04 - Управление в технических системах, направленность (профиль) программы – Управление и информатика в технических системах – Б1.В.16.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 18 ч.;
- лабораторные занятия 36 ч.;

- КСР 4 ч.

Самостоятельная работа 14 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой в 7 семестре.

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Очная форма обучения

№	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Электромеханические преобразователи	7	8	-	16	2	7
2.	Силовые электронные преобразовательные устройства.	7	4	-	2	2	7
3.	Системы управления электроприводов.	7	6	-	18		
	Итого по дисциплине		**18**	**-**	**36**	**4**	**14**

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 7.1			
Тема 1. Электромеханические преобразователи – 24 ч.			
Лекция 1. Введение в дисциплину. Принцип действия и устройства электромеханических преобразователей, классификация электромеханических преобразователей. Законы электромеханики, потери энергии и КПД электромеханических преобразователей.	2	*лекция-беседа*	ПК-1
Лабораторная работа 1. Конструкции машин постоянного тока	2	-	ПК-1
Лекция 2. Принцип действия и устройства машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Механические характеристики двигателей постоянного тока. Способы регулирования скорости вращения двигателей постоянного тока.	2	*лекция-беседа*	ПК-1
Лабораторная работа 2. Исследование электродвигателя	4	*работа в*	ПК-1

постоянного тока независимого возбуждения		*малых группах*	
Лекция 3. Вращающееся магнитное поле: способы получения вращающегося магнитного поля, получение двухполюсного вращающегося магнитного поля с помощью простейшей трехфазной обмотки статора, многополюсное поле, скорость вращения поля. Принцип действия асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронных машин. Электромагнитные процессы в асинхронных машинах: уравнения напряжений и токов асинхронной машины, схемы замещения асинхронной машины.	2	*лекция-беседа*	ПК-1
Лабораторная работа 3. Конструкции асинхронных электродвигателей	4	*работа в малых группах*	ПК-1
Лекция 4. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронной машины. Способы регулирования момента и скорости. Принцип действия и устройства синхронных машин. Механическая и угловая характеристики синхронного двигателя. Шаговый режим синхронного двигателя. Вентильный двигатель.	2	-	ПК-1
Лабораторная работа 4. Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	2	-	ПК-1
Лабораторная работа 5. Механические характеристики асинхронной машины	4	*работа в малых группах*	ПК-1
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 2. Силовые электронные преобразовательные устройства – 6 ч.			
Лекция 5. Выпрямители. Классификация выпрямителей. Схемы трехфазных выпрямителей тока. Управляемые выпрямители тока.	2	-	ПК-1
Лекция 6. Инверторы. Классификация инверторов. Автономные инверторы. Импульсная модуляция. Ведомые инверторы. Преобразователи частоты.	2	-	ПК-1
Лабораторная работа 6. Исследование преобразователя частоты *Altivar* 71.	2	*работа в малых группах*	ПК-1
Тема 3. Системы управления электроприводов – 24 ч.			
Лекция 7. Система управляемый преобразователь – асинхронный двигатель Разомкнутый частотно-регулируемый привод. Векторное управление асинхронным приводом.	2	-	ПК-1
Лабораторная работа 7. Исследование разомкнутой системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель».	4	*работа в малых группах*	ПК-1
Лекция 8. Система управляемый преобразователь – синхронный двигатель. Электроприводы с вентильными двигателями.	2	-	ПК-1
Лабораторная работа 8. Элементы систем управления электропривода.	4	*работа в малых группах*	ПК-1

Лекция 9. Система «Управляемый преобразователь – двигатель постоянного тока». Система «генератор - двигатель». Электропривод постоянного тока с тиристорным управлением.	2	-	ПК-1
Лабораторная работа 9. Исследование системы подчиненного регулирования с внешним контуром скорости.	4	-	ПК-1
Лабораторная работа 10. Исследование замкнутой системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель».	4	-	ПК-1
Лабораторная работа 11. Защита лабораторных работ, тестирование	2	-	ПК-1

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам.
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Электромеханические системы» приведены в методических указаниях:

Гарифуллина А.Р., Электромеханические системы:методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Электромеханические системы» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию
Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения. Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса.	

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	**Средний уровень**	**Базовый уровень**	**Компетенции не освоены**
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	**«хорошо» (от 71 до 85 баллов)**	**«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)**	**«неудовлетв.» (менее 55 баллов)**
1	ПК-1 – способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	**знать:** - виды и принципы работы электромеханических преобразователей и силовых электронных преобразовательных устройств, системы управления электроприводов	Сформированные систематические представления о видах и принципах работы электромеханических преобразователей и силовых электронных преобразовательных устройств, системах управления электроприводов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о видах и принципах работы электромеханических преобразователей и силовых электронных преобразовательных устройств, системах управления электроприводов	Неполные представления о видах и принципах работы электромеханических преобразователей и силовых электронных преобразовательных устройств, системах управления электроприводов	Фрагментарные представления о видах и принципах работы электромеханических преобразователей и силовых электронных преобразовательных устройств, системах управления электроприводов
		уметь: - выполнять эксперименты по испытанию электродвигателей, исследованию систем управления электроприводов.	Сформированное умение выполнять эксперименты по испытанию электродвигателей, исследованию систем управления электроприводов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнять эксперименты по испытанию электродвигателей, исследованию систем управления электроприводов.	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять эксперименты по испытанию электродвигателей, исследованию систем управления электроприводов.	Фрагментарное умение выполнять эксперименты по испытанию электродвигателей, исследованию систем управления электроприводов.
		владеть: - навыками расчета параметров и характеристик элементов электромеханических систем с применением современных информационных технологий и технических средств.	Успешное и систематическое владение навыками расчета параметров и характеристик элементов электромеханических систем с применением современных информационных технологий и технических средств.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками расчета параметров и характеристик элементов электромеханических систем с применением современных информационных технологий и технических средств.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчета параметров и характеристик элементов электромеханических систем с применением современных информационных технологий и технических средств.	Фрагментарное владение навыками расчета параметров и характеристик элементов электромеханических систем с применением современных информационных технологий и технических средств.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1.Порядок проведения

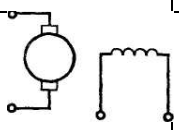
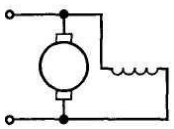
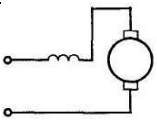
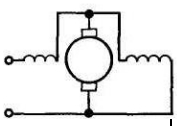
Тестирование компьютерное по дисциплине «Электромеханические системы» проводится два раза в течение семестра. Фонд тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

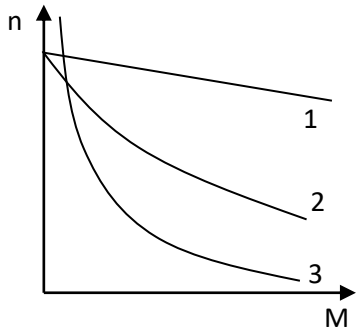
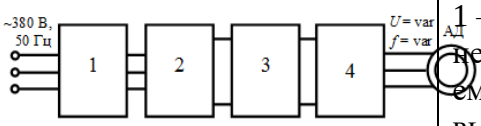
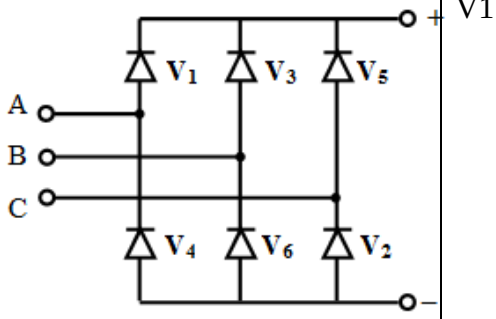
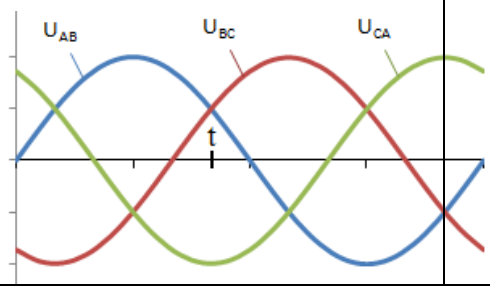
6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 7.1.					
ПК-1	Каким образом регулируется основной магнитный поток машин постоянного тока?	Изменением $I_В$	Изменением $I_Я$	Изменением сопротивления в цепи якоря	
	Каково основное назначение коллектора?	Крепление обмотки якоря	Электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными клеммами машины	Выпрямление переменного тока в секциях обмотки	
	Способы регулирования скорости вращения двигателей постоянного тока:	якорный	реостатный	полюсный	частотный
	Указать схему машины постоянного тока с независимым возбуждением.				
	Указать естественную механическую характеристику двигателя с независимым возбуждением.	1	2	3	

					
Дисциплинарный модуль 7.2.					
ПК-1	 Состав рекуперирующего преобразователя частоты:	1 – неуправляемый выпрямитель, 2 – фильтр, 3 – автономный инвертор напряжения, 4 – блок тормозных резисторов	1 – фильтр, 2 – управляемый выпрямитель, 3 – фильтр, 4 – автономный инвертор напряжения	1 – управляемый выпрямитель, 2 – фильтр, 3 – автономный инвертор напряжения, 4 – фильтр	1 – неуправляемый выпрямитель, 2 – фильтр, 3 – автономный инвертор тока, 4 – блок тормозных резисторов
	Блок тормозных резисторов в преобразователе частоты предназначен для …	быстрой остановки двигателя	утилизации рекуперируемой двигателем энергии	сглаживания выпрямленного напряжения	
	 	V1	V2	V3	V4

	Какие диоды пропускают в указанный момент времени t?				
	Чему равно среднее значение выпрямленного напряжения на выводах трехфазного мостового выпрямителя, если линейное напряжение на входе равно 400 В?	513	380	220	540
	Неуправляемые выпрямители построены на базе …	биполярных транзисторов	полевых транзисторов с изолированным затвором	биполярных транзисторов с изолированным затвором	полупроводниковых диодов

6.3.2. Лабораторные работы

6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3.Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Конструкции машин постоянного тока.

Задание. Изучить основные узлы и детали двигателей постоянного тока по лабораторным образцам и эскизам двигателей. Подготовить устный доклад о конструкции двигателя постоянного тока. (ПК-1)

Вопросы к защите.

1) Из каких основных частей состоит машина постоянного тока? (ПК-1)
2) Из каких материалов выполнен якорь? (ПК-1)
3) Что такое «индуктор»? Для чего он предназначен? (ПК-1)
4) Как устроен коллектор? Назначение коллектора. (ПК-1)

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работ, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Гарифуллина А.Р., Электромеханические системы:методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019.

6.3.3. Зачет с оценкой

6.3.3.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 55 до 100 баллов (шкала перевода рейтинговых баллов представлена в п.6.4).

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Электромеханические системы» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	**ДМ 7.1**	**ДМ 7.2**
Текущий контроль (лабораторные работы)	14-25	14-25
Текущий контроль (тестирование)	13-25	14-25
Общее количество баллов	**27-50**	**28-50**
Итоговый балл:	**55-100**	

Дисциплинарный модуль 7.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	**Лабораторная работа 1**. Конструкции машин постоянного тока	5
2	**Лабораторная работа 2**. Исследование электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	5
3	**Лабораторная работа 3**. Конструкции асинхронных электродвигателей	5
4	**Лабораторная работа 4**. Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	5
5	**Лабораторная работа 5**. Механические характеристики асинхронной машины	5
Итого:		**25**
Текущий контроль		
1	Тестирование	25
Итого по ДМ 7.1:		**50**

Дисциплинарный модуль 7.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	**Лабораторная работа 6**. Исследование преобразователя частоты *Altivar* 71.	4
2	**Лабораторная работа 7**. Исследование разомкнутой системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель».	4
3	**Лабораторная работа 8**. Элементы систем управления электропривода.	4
4	**Лабораторная работа 9**. Исследование системы подчиненного регулирования с внешним контуром скорости.	4
5	**Лабораторная работа 10**. Исследование замкнутой системы «Преобразователь частоты – асинхронный двигатель».	5
6	**Лабораторная работа 11**. Защита лабораторных работ, тестирование	4
Итого:		**25**
Текущий контроль		
1	Тестирование	25
Итого по ДМ 7.2:		**50**

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

Учебным планом направления подготовки 27.03.04 - «Управление в технических системах» по дисциплине «Электромеханические системы» предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов(за дисциплинарные модули и дополнительные баллы)должна составлять от 55 до 100 баллов(см.шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Дементьев Ю.Н. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дементьев Ю.Н., Чернышев А.Ю., Чернышев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 224 с.(не более 5 лет)	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34739.html.	1
2.	Мещеряков В.Н. Электрический привод. Электрический привод переменного тока. В 3 частях. Ч. 3 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мещеряков В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 66 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83188.html.	1
3	Муконин А.К. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Муконин А.К., Романов А.В., Трубецкой В.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019.— 171 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/93347.html	1
4.	Попова И.С. Электрические машины. Асинхронные машины [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попова И.С.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017.— 27 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80271.html	1
5	Усольцев А.А. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Усольцев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012.— 242 с.(нее более 5 лет)	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65386.html.	1
Дополнительная литература			
1.	Баховцев И.А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники.	Режим доступа: http://www.iprbooksh	1

	Структуры и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баховцев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018.— 219 c.	op.ru/91248.html	
2.	Основы силовой электроники [Электронный ресурс]/ А.И. Белоус [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2019.— 424 c.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/99108.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Гарифуллина А.Р., Электромеханические системы:методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для бакалавров направления подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах». – Альметьевск: АГНИ, 2019.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Сайт «Школа для электрика»	http://electricalschool.info/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины.

Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

При подготовке к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная да платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (http://elibrary.agni-rt.ru), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C419102314302083 0784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	7-Zip архиватор	(свободно распространяемое ПО)	

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

Освоение дисциплины «Электромеханические системы» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-207 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-216	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MW612 3. Экран с электроприводом

	(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)	
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-213 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций)	1. Компьютер в комплекте с монитором ITCorp 2. Проектор NEC 3. Экран проекционный 4. Принтер Pantum P2207 5.Лабораторный стенд «Электротехника, электроника, электрические машины, электропривод с универсальной машиной переменного тока» исполнение стендовое компьютерное Э4-2-СК.
4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-214 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор NEC 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33
5.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт., 3. Проектор BenQ MX704, 4. Экран на штативе, 5. Сканер Epson Perfection V33, 6. Принтер HP LJ P1020.

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» ,направленность (профиль) программы «Управление и информатика в технических системах».

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки
27.03.04 - Управление в технических системах
Направленность (профиль) программы
«Управление и информатика в технических системах»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 – способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	**знать:** - виды и принципы работы электромеханических преобразователей и силовых электронных преобразовательных устройств, системы управления электроприводов; **уметь:** - выполнять эксперименты по испытанию электродвигателей, исследованию систем управления электроприводов. **владеть:** - навыками расчета параметров и характеристик элементов электромеханических систем с применением современных информационных технологий и технических средств.	**Текущий контроль:** Компьютерное тестирование по темам 1-3 Лабораторные работы по темам 1-3 **Промежуточная аттестация:** Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	**Б1.В.16.** Дисциплина «Электромеханические системы» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 27.03.04 - Управление в технических системах, направленность (профиль) программы – Управление и информатика в технических системах. Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ. Часов по учебному плану: **72** ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции **18** ч.; - лабораторные занятия **36** ч.; - КСР **4** ч. Самостоятельная работа **14** ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Электромеханические преобразователи. Тема 2. Силовые электронные преобразовательные устройства. Тема 3. Системы управления электроприводов.
Форма промежуточной аттестации	**Зачет с оценкой** в 7 семестре.

Приложение 2

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
_____

«___» _____ 20__г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1. В.16
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Направление подготовки: 27.03.04 – «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) программы: Управление и информатика в технических системах

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры:_____

(наименование кафедры)

протокол № _____от "_____" _____ 20___г.

Зав. кафедрой:

_____ _____ _____
(ученая степень, ученое звание) *(подпись)* *(И.О.Фамилия)*