

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



Рабочая программа дисциплины Б1.В.06
ОСНОВЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Э.М.Сафина		18.06.19
Рецензент	Л.В. Швецова		18.06.19
И.о. зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Т.В. Табачникова		20.06.19

Альметьевск, 2019 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 дисциплин
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 «**Основы автоматического управления в электроэнергетике**» разработана ст. преподавателем кафедры «Электро- и теплоэнергетика» Сафиной Э.М.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы автоматического управления в электроэнергетике»:

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: проектный						
16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	А Оформление технической документации на различных стадиях разработки и проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	А/03.6 Оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-1. Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи и задач проектирования и эксплуатации	Знать общие принципы построения систем автоматического управления и автоматического регулирования в электроэнергетических системах Уметь использовать информационные технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации устройств автоматического управления и регулирования; Владеть основами современной схемотехники и навыками проектирования схем устройств автоматического управления и регулирования	Текущий контроль: 5 семестр: Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Промежуточная аттестация: 5 семестр: Зачет с оценкой

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

Дисциплина «Основы автоматического управления в электроэнергетике» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре¹/на 3курсе² /на 3 курсе³

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: -3 зачетных единиц, -108 часов

Контактная работа обучающегося с преподавателем 54/10/10 ч., в том числе:
лекции – 36/6/6ч., практические занятия – 18/4/4 ч.

Самостоятельная работа обучающихся – 54/98/98 ч.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет с оценкой в 5 семестре/
зачет с оценкой на 3 курсе/ зачет с оценкой на 3 курсе.

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

**Тематический план дисциплины
Очная форма обучения**

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Тема 1. Автоматическое регулирование параметров режима электроэнергетических систем	5	8	4	-	13
2.	Тема 2. Общая противоаварийная автоматика	5	12	6	-	13
3.	Тема 3. Основные принципы построения противоаварийной автоматики	5	12	4	-	14
4.	Тема 4. Микропроцессорная интегрированная противоаварийная автоматика	5	4	4	-	14
Итого по дисциплине			36	18	-	54

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

Заочная форма обучения (заочная форма обучения / заочная форма обучения
(на базе СПО))

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Тема 1. Автоматическое регулирование параметров режима электроэнергетических систем	3/3	1/1	-	-	24/24
2.	Тема 2. Общая противоаварийная автоматика	3/3	1/	2/2	-	25/25
3.	Тема 3. Основные принципы построения противоаварийной автоматики	3/3	2/2	-	-	24/24
4.	Тема 4. Микропроцессорная интегрированная противоаварийная автоматика	3/3	2/2	2/2	-	25/25
Итого по дисциплине			6/6	4/4	-	98/98

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 5.1			
Тема 1. Автоматическое регулирование параметров режима электроэнергетических систем-12ч.			
Лекция 1 Основные этапы процесса автоматизации электроэнергетики. Технологическая автоматика, её назначение. Принципы построения систем автоматического управления в электроэнергетике. Устройства автоматического управления и автоматического регулирования.	2	<i>лекция беседа</i>	ПК-1
Лекция 2 Автоматическое регулирование напряжения и потоков реактивной мощности в системообразующих и распределительных сетях. Способы регулирования напряжения в электрических сетях.	2		
Лекция 3,4. Задачи и особенности регулирования частоты в энергосистеме. Частотные характеристики и регулирующий эффект нагрузки. Частотные характеристики агрегатов электрических станций. Основные требования к автоматическим устройствам регулирования частоты и активной мощности (АРЧМ).	4		ПК-1
Практическое занятие 1,2. Автоматическое регулирование частоты и потоков активной мощности.	4		ПК-12
Тема 2. Общая противоаварийная автоматика 18ч			
Лекция 5,6. Автоматическое повторное включение (АПВ). Назначение, область	4	<i>лекция беседа</i>	ПК-1

применения и виды АПВ. Основные технические требования к устройствам АПВ. Совместная работа устройств АПВ и релейной защиты. Трёхфазные АПВ линии с двусторонним питанием.			
Лекция 7,8. Автоматическое включение резервного питания (АВР). Назначение АВР, область применения. Требования к устройствам АВР, основные принципы выполнения. Пуск устройств АВР, пусковые органы напряжения, способы обеспечения однократности действия АВР	4		ПК-1
Лекция 9,10. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение АЧР, принципы выполнения АЧР. Способы организации АЧР1 и АЧР11. Дополнительная категория разгрузки. Расчет АЧР. Автоматическое повторное включение потребителей после действия АЧР (ЧАПВ).	4		ПК-1
Практическое занятие 3. Расчет АПВ	2		ПК-1
Практическое занятие 4. Расчет АВР	2		ПК-1
Практическое занятие 5. Расчет АЧР	2	Работа в малых группах	ПК-1
Дисциплинарный модуль 5.2			
Тема 3. Основные принципы построения противоаварийной автоматики 16ч.			
Лекция 11,12. Назначение и виды противоаварийной автоматики (ПА). Основные требования к ПА. Средства повышения статической и динамической устойчивости. Управляющие воздействия ПА. Децентрализованные и централизованные комплексы автоматики для предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ).	4	лекция беседа	ПК-1
Лекция 13,14. Принципы построения автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Основные режимные требования к размещению и настройке АЛАР. Характерные признаки асинхронного режима. Принципы выполнения автоматики ограничения повышения напряжения и автоматики ограничения повышения частоты.	4		ПК-1
Лекция 15. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости	2		ПК-1
Лекция 16. Автоматика предотвращения недопустимых изменений режимных параметров	2	лекция беседа	ПК-1
Практическое занятие 6,7 Структурная схема АЛАР.	4	Работа в малых группах	ПК-1
Тема 4. Микропроцессорная интегрированная противоаварийная автоматика-8ч.			
Лекция 17. Особенности микропроцессорных интегрированных автоматических устройств.	2	лекция беседа	ПК-1
Лекция 18. Интегрированная противоаварийная автоматика трансформаторов и линий электропередач	2		ПК-1
Практическое занятие 8,9. Расчёт уставок микропроцессорной защиты.	4	Работа в малых группах	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 контактными 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 практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Основы автоматического управления в электроэнергетике» приведены в методических указаниях:

Сафина Э.М. Основы автоматического управления в электроэнергетике: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы автоматического управления в электроэнергетике» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения, Альметьевск, АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Основы автоматического управления в электроэнергетике» 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, решении задач на практических занятиях.

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	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	Банк тестовых заданий
2	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Зачет формируется по результатам текущего контроля, 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)
				Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ПК-1. Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Знать: общие принципы построения систем автоматического управления и автоматического регулирования в электроэнергетических системах	Сформированные систематические представления об общих принципах построения систем автоматического управления и автоматического регулирования в электроэнергетических системах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об общих принципах построения систем автоматического управления и автоматического регулирования в электроэнергетических системах	Неполные об общих принципах построения систем автоматического управления и автоматического регулирования в электроэнергетических системах	Фрагментарные представления об общих принципах построения систем автоматического управления и автоматического регулирования в электроэнергетических системах
			Уметь: - рассчитывать использовать информационные технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации устройств автоматического управления и регулирования;	Сформированное умение рассчитывать использовать информационные технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации устройств автоматического управления и регулирования;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение рассчитывать использовать информационные технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации устройств автоматического управления и регулирования;	В целом успешное, но не систематическое умение рассчитывать использовать информационные технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации устройств автоматического управления и регулирования;	Фрагментарное умение рассчитывать использовать информационные технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации устройств автоматического управления и регулирования;

			Владеть: - основами современной схемотехники и навыками проектирования схем устройств автоматического управления и регулирования	Успешное и систематическое владение методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей общего назначения, навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей общего назначения, навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды	В целом успешное, но не систематическое владение методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей общего назначения, навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды	Фрагментарное владение методиками расчета механических передач, деталей вращательного движения, соединений узлов и деталей общего назначения, навыками проведения экспериментальных работ в составе творческой команды
--	--	--	--	---	--	--	--

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Основы автоматического управления в электроэнергетике» проводится два раза в течение семестра. Банк 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 компет енции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 5.1.					
ПК-1	Назначение устройств регулирования под нагрузкой.	Служат для управления перетоками реактивной мощности и поддержания напряжений шин на согласованных уровнях	Служат для управления перетоками реактивной мощности и поддержания напряжений шин на не согласованных уровнях	Служат только для поддержания напряжений шин на согласованных уровнях	
	Перечислите основные задачи автоматического регулирования напряжения и реактивной мощности.	Обеспечение рациональных потоков реактивной мощности в процессе передачи электроэнергии от электрических станций к потребителям	Сохранение или повышение статической устойчивости и электропереход в нормальных режимах работы	Повышение динамической и результирующей устойчивости и электроэнергетической системы в аварийных режимах	Обеспечение требуемого напряжения у потребителей
Дисциплинарный модуль 5.2.					
ПК-1	На какие группы делятся устройства АЛАР?	устройства, производящие противоаварийные управляющие воздействия при возникновении признаков нарушения синхронизма или в течение первого	устройства, осуществляющие ресинхронизацию обычно после нескольких циклов асинхронного режима и действующие на деление электроэнергетической системы при затянувшемся	быстродействующие неселективные устройства деления электроэнергетической системы в начальной фазе нарушения устойчивости	

		цикла асинхронног о режима	асинхронном режиме, длительность ю более 30 с		
	Перечислите основные задачи автоматического управления в аварийном режиме.	выявление и устранение возмущающ его воздействия	предотвраще ние дальнейшего развития аварийной ситуации и ее распростране ния	восстановле ние нормальног о режима	

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

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

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

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

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Найти потокораспределение в кольцевой сети напряжением 110 кВ (рис. 1.). Напряжение в пункте *A* в данном режиме поддерживается равным 124 кВ. Длины линий, марки проводов, мощности трансформаторов и нагрузки на шинах вторичного напряжения понижающих подстанций указаны на схеме сети. Среднегеометрическое расстояние между проводами фаз равно 5 м. Трансформаторы подстанций *B* и *Bв* в данном режиме работают с коэффициентом трансформации, равным 117,05/11 кВ, а трансформаторы подстанции *Г* - с коэффициентом 119,09/11 кВ.

Параметры трансформатора мощностью 16 МВА по паспорту: $\Delta P_x=26$ кВт; $\Delta P_k=85$ кВт; $e_k=10,5\%$; $I_x=0,85\%$; и для трансформатора мощностью 25 МВА: $\Delta P_x=36$ кВт; $\Delta P_k=120$ кВт; $e_k=10,5\%$; $I_x=0,8\%$.

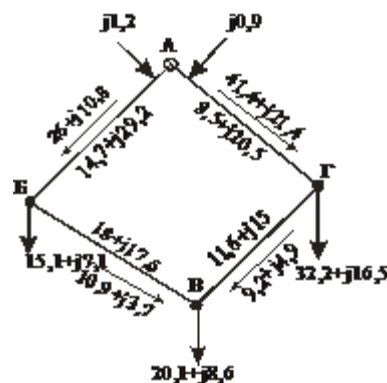


Рис.1

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в практикуме:

Сафина Э.М. *Основы автоматического управления в электроэнергетике: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы автоматического управления в электроэнергетике» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения, 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.

- 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 видам и формам контроля

Дисциплина «Основы автоматического управления в электроэнергетике» в 5 семестре разделяется на 2 дисциплинарных модуля.

Форма текущего контроля	ДМ 5.1	ДМ 5.2
Текущий контроль (решение задач на практических занятиях)	7-15	8-12
Текущий контроль (тестирование)	20-35	20-38
Общее количество баллов	27-50	28-50
Итоговый балл	55-100	

Дисциплинарный модуль 5.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие 1. Автоматическое регулирование частоты и перетоков активной мощности.	3

2	Практическое занятие 2. Автоматическое регулирование частоты и перетоков активной мощности.	3
3	Практическое занятие 3. Расчет АПВ	3
4	Практическое занятие 4. Расчет АВР	3
5	Практическое занятие 5. Расчет АЧР	3
Итого:		15
Тестирование		
11	Тестирование по модулю 5.1	35
Итого:		35
ВСЕГО по ДМ 5.1		50

Дисциплинарный модуль 5.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическая работа 6. Структурная схема АЛАР.	3
2	Практическая работа 7. Структурная схема АЛАР.	3
3	Практическое занятие 8. Расчёт уставок микропроцессорной защиты.	3
4	Практическое занятие 9. Расчёт уставок микропроцессорной защиты.	3
Итого:		12
Тестирование		
9	Тестирование по модулю 5.2	38
Итого:		38
ВСЕГО по ДМ 5.2		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);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой электро- и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах по профилю в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 100 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 100 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Основы автоматического управления в электроэнергетике» в 5 семестре предусмотрен **зачёт 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.	Аверьянов, Г. С. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. С. Аверьянов, А. Б. Яковлев. — Электрон. текстовые данные. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 108 с. — 978-5-8149-2529-9.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78453.html	1
2.	Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов ; под ред. С. Г. Тихомиров. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — 978-5-00032-176-8.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/50645.html	1
3.	Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине Теория автоматического управления [Электронный ресурс] / сост. С. Е. Федоров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 28 с. — 2227-8397.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61554.html	1
Дополнительная литература			
1	Земляков В.Л. Основы автоматического управления : учебное пособие / Земляков В.Л.,	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87457.html	1

	Цыбрий И.К., Щербань И.В.. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-9275-2373-3. —		
2.	Аносов В.Н. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие / Аносов В.Н., Наумов В.В., Котин Д.А.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 68 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91547.html	1
Учебно-методические издания			
1	Сафина Э.М. Основы автоматического управления в электроэнергетике: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы автоматического управления в электроэнергетике» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения, 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	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/
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 практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического 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;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- 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),
- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала.

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.

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 информационных технологий

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
6	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

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

Освоение дисциплины «Основы автоматического управления в электроэнергетике» 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-222 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом LumienMasterControl
2.	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 AMDFX™-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
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-220 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа)	Переносное оборудование 1. Ноутбук Lenovo IdeaPadB5080. 2. Проектор BenQ MX704 3. Экран на штативе

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:
- увеличение продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- увеличение продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- увеличение 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 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «ОСНОВЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: «Электроснабжение»

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: проектный						
16.147 Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства	А Оформление технической документации на различных стадиях разработки и проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	А/03.6 Оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-1. Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок	ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи и задач проектирования и эксплуатации	Знать общие принципы построения систем автоматического управления и автоматического регулирования в электроэнергетических системах Уметь использовать информационные технологии при проектировании, конструировании и эксплуатации устройств автоматического управления и регулирования; Владеть основами современной схемотехники и навыками проектирования схем устройств автоматического управления и регулирования	Текущий контроль: 5 семестр: Компьютерное тестирование по темам 1-4, Практические задания (задачи) по темам 1-4 Промежуточная аттестация: 5 семестр: Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.06 Дисциплина «Основы автоматического управления в электроэнергетике» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению
---	--

	подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) программы «Электроснабжение». <i>Осваивается на 3 курсе в 5 семестре¹/на 3 курсе² /на 3 курсе³</i>
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающегося с преподавателем 54/10/10 ч., <i>в том числе:</i> лекции – 36/6/6 ч., практические занятия – 18/4/4 ч. Самостоятельная работа обучающихся – 54/98/98 ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Автоматическое регулирование параметров режима электроэнергетических систем Тема 2. Общая противоаварийная автоматика Тема 3. Основные принципы построения противоаварийной автоматики Тема 4. Микропроцессорная интегрированная противоаварийная автоматика
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой в 5 семестре/ зачет с оценкой на 3 курсе/ зачет с оценкой на 3 курсе.

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

2020 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ **к рабочей программе дисциплины Б1.В.06** **«ОСНОВЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В** **ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»**

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: «Электроснабжение»

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на 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».

2. В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	ВР00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Электро- и теплоэнергетика»

протокол № 10 от 18.06.2020 г.

Заведующий кафедрой ЭТЭ
к.т.н., доцент

Т.В. Табачникова