

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»
Кафедра – «Энергообеспечение предприятий»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.01 «Теоретические основы автоматизации»

Направление подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Направленность (профиль) **«Теплоэнергетические системы предприятий»**

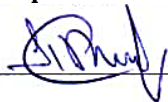
Квалификация выпускника	– Магистр
Курс обучения	– 1 (1)
Семестр	– 1 (1)
Форма обучения	– очная (заочная)

Нальчик – 2025

Рабочая программа дисциплины **ФТД.01 «Теоретические основы автоматизации»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 146 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки магистров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент



А.М. Сохроков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, позволяющих эффективно выбирать и эксплуатировать промышленные системы автоматизации; формировать технические задания на разработку систем автоматизации, для управления производственными процессами, обеспечения их эксплуатации с использованием современных информационных технологий; проводить экспериментальные исследования для определения технических характеристик элементов систем.

Задачи дисциплины – сформировать представление о законах управления, методах анализа систем автоматизации управления и умение их применять в контекстных ситуациях. Знать типовые звенья линейных, импульсных и нелинейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики. Знать методологию синтеза систем управления и показатели качества регулирования.

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-03	Готов участвовать в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции	ИД-1 ПК-03 Демонстрирует знание технологической дисциплины, методов организации труда в коллективе, способов совершенствования технологии производства продукции ИД-2 ПК-03 Участствует в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции	Знать: методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизации энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок; Уметь: определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов; внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; организовать работу по повышению профессионального уровня работников; выбирать серийное и проектировать новое оборудование. Владеть: методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов. Знать: устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок, и выбор соответствующего оборудования; основные направления разработки мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции. Уметь: разрабатывать и выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизации энергетических установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования установок; совершенствованию методов организации труда в коллективе в сфере своей производственной деятельности. Владеть: методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процессами; методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений

ПК-04	Способен совершенствовать технологии производства продукции на своем участке	ИД-1 ПК-04 Демонстрирует знание технологии производства продукции на своем участке	<p>Знать: общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности при работе энергетических установок, методы их расчета; основные направления совершенствования проектирования и эксплуатации энергетических установок.</p> <p>Уметь: разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания; проводить оценку эффективности использования энергетических установок.</p> <p>Владеть: методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процессами; методами эффективной организации труда на производстве.</p>
		ИД-2 ПК-04 Участвует в совершенствовании технологии производства продукции на своем участке	<p>Знать: требования к схемам управления технологических установок; устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок.</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные пути решения производственных проблем; принимать решения в области автоматизации энергетических установок; разрабатывать планы, программы совершенствования энергоустановок и технологий организации труда; определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов.</p> <p>Владеть: навыками участия в совершенствовании технологии автоматизации систем управления энергетических установок.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **ФТД.01 «Теоретические основы автоматизации»** – является факультативной дисциплиной **ФТД «Факультативы»**, включенная в учебный план направления подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, направленность (профиль) «Теплоэнергетические системы предприятий».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	1	1
	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	0,83/30	0,28/10
Лекции	14(4)	4
практические занятия	14(4)	4(2)
групповые консультации		1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	1	
промежуточная аттестация: зачёт	1	1
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	0,17/6	0,72/26
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	1	21
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Общая трудоемкость з. е./час.	1/36	1/36

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам.изуч. отд. тем
1.	Технологические процессы, как объект автоматизации	2			
2.	Основы теории автоматического управления	2			
3.	Особенности построения систем управления технологическим процессом	2		4	
4.	Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)	4(2)*		4(2)*	1
5.	Воспринимающие элементы автоматики	2(2)*		4(2)*	
6.	Принципы построения структурных и функциональных схем	2		2	
ИТОГО:		14(4)		14(4)	1

(*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2 Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Самост. работа
		Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам.изуч. ч. отд. тем
1.	Технологические процессы, как объект автоматизации	2			3
2.	Основы теории автоматического управления	2			3
3.	Особенности построения систем управления технологическим процессом			2	3
4.	Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)			2(2)	4
5.	Воспринимающие элементы автоматики				3
6.	Принципы построения структурных и функциональных схем				5
Итого:		4		4(2)*	21

(*) – занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Технологические процессы, как объект автоматизации	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: Технологические процессы, как объект автоматизации 1. Технологические процессы энергетических систем как объекты автоматизации. 2. Статика и динамика технологических объектов управления энергосистем. 3. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов энергетических систем.	2	2
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: Основы теории автоматического управления 1. Основные виды автоматизации. 2. Основные понятия и классификация автоматических систем управления. 3. Обратные связи в АСУ.	2	2(2)
2	Технические средства автоматизации	ЛЕКЦИЯ №3 Тема: Особенности построения систем управления технологическим процессом 1. Первичные преобразователи и датчики температуры 2. Первичные преобразователи и датчики влажности 3. Первичные преобразователи и датчики уровня 4. Первичные преобразователи и датчики давления, расхода и количества 5. Первичные преобразователи и датчики угловой скорости вращения 6. Первичные преобразователи и датчики состава и свойств веществ 7. Методы построения датчиков контроля концентрации веществ 8. Усилители автоматики. Общие сведения	2	
		ЛЕКЦИЯ №4 Тема: Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. 1. Проектирование электрической части систем автоматизации	2(2)*	
		ЛЕКЦИЯ №5 Тема: Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические) 1. Выбор распределительных щитов и устройств вторичных цепей систем автоматизации. 2. Системы управления автоматизированными технологическими линиями.	2	
		ЛЕКЦИЯ №6 Тема: Воспринимающие элементы автоматики 1. Классификация исполнительных механизмов. 2. Принцип действия и схемы управления электродвигательного исполнительного механизма. 3. Регулирующие органы исполнительных механизмов.	2(2)*	
3	Принципы построения структурных и функциональных схем	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: Принципы построения структурных и функциональных схем 1. Управление технологическим объектом в режимах: «советчика» оператору, супервизорного управления, прямого цифрового управления распределенного цифрового управления.	2	
Итого:			14(4)*	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	
			очно	(заочно)
1	Технологические процессы, как объект автоматизации			
2.	Основы теории автоматического управления			
3.	Особенности построения систем управления технологическим процессом	Практ. зан. 1. Построение систем управления технологическим процессом	4	
4.	Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)	Практ. зан. 2. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода Практ. зан. 3. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)	4(2)*	2 2(2)*
5.	Воспринимающие элементы автоматики	Практ. зан. 4. Расчёт воспринимающих элементов автоматики	4(2)*	
6.	Принципы построения структурных и функциональных схем	Практ. зан. 5. Построение структурных и функциональных схем	2	
		Итого:	14(4)	4(2)*

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Теоретические основы автоматизации**» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Кареев Х.М., Сохроков А.М., Гятов А.В. Аппараты управления и защиты электроустановок. [Текст]: учебно-методическое пособие / Х.М. Кареев, А.М. Сохроков, А.В. Гятов. – Нальчик: КБГАУ, 2015. – 136с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 6 (26) часа, из них 1(21) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации 5(5), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разде- лов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно- методиче- ского обес- печения	Форма контроля
1	Технологические процессы, как объект автоматизации	0(3)	[1], [2], [3]	подготовка к практическим занятиям, составление отчета, подготовка к зачету
2	Основы теории автоматического управления	0(3)	[1], [2], [3]	подготовка к практическим занятиям, составление отчета, подготовка к зачету
3	Особенности построения систем управления технологическим процессом	0(3)	[1], [2], [3]	подготовка к практическим занятиям, составление отчета, подготовка к зачету
4	Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)	1(4)	[1], [2], [3]	подготовка к практическим занятиям, составление отчета, подготовка к зачету
5	Воспринимающие элементы автоматики	0(3)	[1], [2], [3]	подготовка к практическим занятиям, составление отчета, подготовка к зачету
6	Принципы построения структурных и функциональных схем	0(5)	[1], [2], [3]	подготовка к практическим занятиям, составление отчета, подготовка к зачету
	Подготовка к промежуточной аттестации: зачёт	5(5)	[1], [2], [3] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время экзамена
ИТОГО:		6(26)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ моду- ля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Технологические процессы, как объект автоматизации	ПК-03 ПК-04	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)
2.	Основы теории автоматического управления	ПК-03 ПК-04	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиу-

			мы, контрольные работы, тесты) подготовка практической работы и их защита)
3.	Особенности построения систем управления технологическим процессом	ПК-03 ПК-04	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)
4.	Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)	ПК-03 ПК-04	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)
5.	Воспринимающие элементы автоматики	ПК-03 ПК-04	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)
6.	Принципы построения структурных и функциональных схем	ПК-03 ПК-04	<u>3-ий рейтинг контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению практической работы и их защита)

6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

Текущий контроль – это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков а также освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

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

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

Рабочей программой дисциплины «Теоретические основы автоматизации» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-03 Готов участвовать в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции

ПК-04 Способен совершенствовать технологии производства продукции на своем участке

В процессе освоения образовательной программы компетенции **ПК-03 ПК-04** – формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-03	ФТД.01 Теоретические основы автоматизации	1
	Б1.В.07 Автоматизация систем управления энергетическими установками	3
	Б2.О.09(Пд) Производственная практика, преддипломная	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
ПК-04	Б1.В.03 Электротехнологическое оборудование предприятий	1
	ФТД.01 Теоретические основы автоматизации	1
	ФТД.02 Электрические автоматы	2
	Б1.В.07 Автоматизация систем управления энергетическими установками	3
	Б2.О.9(Пд) Производственная практика, преддипломная практика	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- по всем модулям накопить определенную сумму баллов, т.е. **49** и более. Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов – это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 ПК-03 Демонстрирует знание технологической дисциплины, методов организации труда в коллективе, способов совершенствования технологии производства продукции (первый этап)	Знать: методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизации энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок;	Не знает методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизации энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок	Частично знает методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизации энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок;	Знает на достаточно высоком уровне методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизации энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок	На высоком уровне знает методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизации энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок;
	Уметь: определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов; внедрять достижения отече-	Не умеет определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов; внедрять достижения отече-	Не в полной мере умеет определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов; внедрять достиже-	На достаточно хорошем уровне умеет определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов; внед-	На высоком уровне умеет определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов; внед-

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	чественной и зарубежной науки и техники; организовать работу по повышению профессионального уровня работников; выбирать серийное и проектировать новое оборудование.	ной и зарубежной науки и техники; организовать работу по повышению профессионального уровня работников; выбирать серийное и проектировать новое оборудование.	ния отечественной и зарубежной науки и техники; организовать работу по повышению профессионального уровня работников; выбирать серийное и проектировать новое оборудование.	рять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; организовать работу по повышению профессионального уровня работников; выбирать серийное и проектировать новое оборудование.	рять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; организовать работу по повышению профессионального уровня работников; выбирать серийное и проектировать новое оборудование.
	Владеть навыками: методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов.	Не владеет методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов.	Знаком с методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов.	Владеет навыками методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов.	В полной мере владеет навыками методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов.
ИД-2 ПК-03 Участствует в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции (первый этап)	Знать: : устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок, и выбор соответствующего оборудования; основные направления разработки мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе,	Не знает : устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок, и выбор соответствующего оборудования; основные направления разработки мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, со-	Частично знает : устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок, и выбор соответствующего оборудования; основные направления разработки мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, со-	Знает на достаточно высоком уровне : устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок, и выбор соответствующего оборудования; основные направления разработки мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организа-	На высоком уровне знает : устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок, и выбор соответствующего оборудования; основные направления разработки мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	совершенствованию технологий производства продукции.	вершенствованию технологии производства продукции.	вершенствованию технологии производства продукции.	ции труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции.	коллективе, совершенствованию технологии производства продукции.
	Уметь разрабатывать и выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизации энергетических установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования установок; совершенствованию методов организации труда в коллективе в сфере своей производственной деятельности.	Не умеет разрабатывать и выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизации энергетических установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования установок; совершенствованию методов организации труда в коллективе в сфере своей производственной деятельности.	Не в полной мере умеет разрабатывать и выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизации энергетических установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования установок; совершенствованию методов организации труда в коллективе в сфере своей производственной деятельности.	На достаточно хорошем уровне умеет разрабатывать и выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизации энергетических установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования установок; совершенствованию методов организации труда в коллективе в сфере своей производственной деятельности.	На высоком уровне умеет разрабатывать и выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизации энергетических установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать планы, программы совершенствования установок; совершенствованию методов организации труда в коллективе в сфере своей производственной деятельности.
	Владеть навыками: методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процес-	Не владеет методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процес-	Знаком с некоторыми методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процес-	Владеет методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процес-	В полной мере владеет методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процес-

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемыми результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	сами; методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений	ной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений	дами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений	организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений	дами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений
ИД-1 ПК-04 Демонстрирует знание технологии производства продукции на своем участке (первый этап)	Знать: общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности при работе энергетических установок, методы их расчета; основные направления совершенствования проектирования и эксплуатации энергетических установок.	Не знает общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности при работе энергетических установок, методы их расчета; основные направления совершенствования проектирования и эксплуатации энергетических установок.	Частично знает общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности при работе энергетических установок, методы их расчета; основные направления совершенствования проектирования и эксплуатации энергетических установок.	Знает на достаточном уровне общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности при работе энергетических установок, методы их расчета; основные направления совершенствования проектирования и эксплуатации энергетических установок.	На высоком уровне знает общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности при работе энергетических установок, методы их расчета; основные направления совершенствования проектирования и эксплуатации энергетических установок.
	Уметь: разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопас-	Не умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслу-	Не в полной мере умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать	На достаточно хорошем уровне умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечи-	На высоком уровне умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	ные условия обслуживания; проводить оценку эффективности использования энергетических установок	живания; проводить оценку эффективности использования энергетических установок	безопасные условия обслуживания; проводить оценку эффективности использования энергетических установок	вать безопасные условия обслуживания; проводить оценку эффективности использования энергетических установок	безопасные условия обслуживания; проводить оценку эффективности использования энергетических установок
	Владеть навыками: методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процессами; методами эффективной организации труда на производстве.	Не владеет методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процессами; методами эффективной организации труда на производстве.	Знаком с некоторыми методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике; рационального управления технологическими процессами; методами эффективной организации труда на производстве.	Владеет навыками регулирования органов исполнительных механизмов (электрические, гидравлические, пневматические	В полной мере владеет навыками регулирования органов исполнительных механизмов (электрические, гидравлические, пневматические
ИД-2 ПК-04 Участвует в совершенствовании технологии производства продукции на своем участке (первый этап)	Знать: требования к схемам управления технологических установок; устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок.	Не знает требования к схемам управления технологических установок; устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок.	Частично знает требования к схемам управления технологических установок; устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок.	Знает на достаточно высоком уровне требования к схемам управления технологических установок; устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок.	На высоком уровне знает требования к схемам управления технологических установок; устройство и принцип действия автоматизированных технологических энергоустановок.
	Уметь: выбирать оптимальные пути решения производственных проблем; принимать решения в области	Не умеет выбирать оптимальные пути решения производственных проблем; принимать решения в области автома-	Не в полной мере умеет выбирать оптимальные пути решения производственных проблем; принимать реше-	На достаточно хорошем уровне умеет выбирать оптимальные пути решения производственных проблем; принимать ре-	На высоком уровне умеет выбирать оптимальные пути решения производственных проблем; принимать реше-

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	автоматизации энергетических установок; разрабатывать планы, программы совершенствования энергоустановок и технологий организации труда; определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов.	тизации энергетических установок; разрабатывать планы, программы совершенствования энергоустановок и технологий организации труда; определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов.	ния в области автоматизации энергетических установок; разрабатывать планы, программы совершенствования энергоустановок и технологий организации труда; определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов.	шения в области автоматизации энергетических установок; разрабатывать планы, программы совершенствования энергоустановок и технологий организации труда; определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов.	ния в области автоматизации энергетических установок; разрабатывать планы, программы совершенствования энергоустановок и технологий организации труда; определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов.
	Владеть навыками: навыками участия в совершенствовании технологии автоматизации систем управления энергетических установок	Не владеет навыками участия в совершенствовании технологии автоматизации систем управления энергетических установок.	Знаком с некоторыми навыками участия в совершенствовании технологии автоматизации систем управления энергетических установок.	Владеет навыками участия в совершенствовании технологии автоматизации систем управления энергетических установок.	В полной мере владеет навыками участия в совершенствовании технологии автоматизации систем управления энергетических установок.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачёту, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачёту. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачёту студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачёте студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
--------	------------------	---------------------

Высокий уровень (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ПК-03, ИД-2 ПК-03, ИД-1 ПК-04, ИД-2 ПК-04 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерная тематика рефератов

1. Основные понятия о системах автоматизации.
2. Характеристика и классификация автоматических систем управления.
3. Общий подход к автоматизации технологических процессов.
4. Математические модели установившегося и переходного режимов.
5. Измерение давления и разрежения.
6. Измерение температуры.
7. Измерение уровня и расхода.
8. Измерение перемещения.
9. Измерение частоты вращения.
10. Автоматические регуляторы (П-, И- регуляторы).
11. Автоматические регуляторы (ПИ-регуляторы).
12. Автоматические регуляторы (ПИД- регуляторы).
13. Гидравлические исполнительные механизмы.
14. Пневматические исполнительные механизмы.
15. Электродвигательные исполнительные механизмы.
16. Регулирующие органы.
17. Выбор регулятора и закона управления.
18. Микропроцессорные системы управления.

7.3.2 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Раздел 1. Технологические процессы, как объект автоматизации

1. Какой вид автоматизации предназначен для предотвращения повреждений оборудования при возникновении аварийных режимов работы?
 А) автоматические измерение и контроль,
 Б) автоматическая сигнализация,
 В) автоматическая защита,
 Г) автоматическое управление,
 Д) автоматическое регулирование.

2. Автоматические системы с жесткой программой и с управлением по возмущению относят к:

- А) разомкнутым автоматическим СУ;
- Б) замкнутым автоматическим СУ?

3. В каких автоматических СУ по окончании переходного процесса управляемая величина равна заданному значению (возможное отклонение обусловлено несовершенством элементов системы)?

- А) статические системы;
- Б) астатические системы?

4. В каком режиме работает управляющая микроЭВМ, если она непосредственно воздействует на технологический процесс через исполнительные механизмы?

- А) режим прямого цифрового управления;
- Б) режим супервизорного управления;
- В) информационно-советующий режим.

5. В какую группу воздействий на объект управления входят переменные параметры, которые необходимо поддерживать на заданном уровне или изменять по заданному закону?

- А) регулирующие воздействия;
- Б) управляемые воздействия;
- В) возмущающие воздействия.

Раздел 2. Основы теории автоматического управления

6. Как называется реакция объекта на дельта-функцию при нулевых начальных условиях?

- А) переходной характеристикой;
- Б) импульсной характеристикой.

7. Преобразование Лапласа позволяет:

- А) перейти от дифференциального уравнения к алгебраическому;
- Б) в алгебраическом уравнении привести все к общему знаменателю.

8. Как называется отношение изображения выходного воздействия $Y(s)$ к изображению входного $X(s)$ при нулевых начальных условиях: $W(s)=Y(s)/X(s)$

- А) обратное преобразование Лапласа;
- Б) переходная функция;
- В) передаточная функция;
- Г) динамическая характеристика.

9. К какому типу звеньев отнести звено с передаточной функцией

$$W(s)=K/s$$

- А) усилительное;
- Б) интегрирующее;
- В) дифференцирующее;
- Г) запаздывающее.

10. К какому типу звеньев отнести звено с передаточной функцией

$$W(s)=K*s$$

- А) усилительное;
- Б) интегрирующее;

- В) дифференцирующее;
- Г) запаздывающее.

Раздел 3. Особенности построения систем управления технологическим процессом

11. Согласно какому закону регулирования управляющее воздействие должно быть пропорционально величине ошибке?

- А) И-закон;
- Б) П-закон;
- В) Д-закон.

12. Какой регулятор имеет следующую передаточную функцию:

$$W(s)=K_1+K_2*s$$

- А) ПИ-регулятор;
- Б) ПД-регулятор;
- В) ПИД-регулятор;
- Г) любой регулятор;
- Д) реализация такого регулятора невозможна.

13. Процесс поддержания технологического параметра на заданном уровне осуществляет:

- а) автоматический контроль;
- б) автоматическая защита;
- с) **автоматическое регулирование;**

14. При построении системы автоматического управления выходной сигнал сравнивается с входным сигналом:

- а) **в системе с управлением по отклонению;**
- б) в системе с управлением по возмущению
- с) в непрерывных и дискретных системах;
- д) в линейных и нелинейных системах;

15. Поведение объекта автоматизаций показывающие взаимосвязи между входными и выходными координатами описывает характеристика:

- а) **статическая;**
- б) динамические .

Раздел 4. Технические средства автоматизации. Датчики температуры, давления, скорости, уровня, расхода. Регулирующие органы и исполнительные механизмы (электрические, гидравлические, пневматические)

16. Мощность электродвигателя насоса определяется по формуле:

а) $P = \frac{Q \cdot H}{\eta_n \cdot \eta_n}$

б) $P = \frac{m \cdot v}{\eta_n}$

с) $P = \frac{F \cdot v}{\eta_n}$

$$d) P = \frac{F \cdot H}{\eta_n \cdot \eta_n}$$

17. Датчик уровня воды применяют в водонасосных установках типа:

- a) **башенного с водонапорным баком;**
- a) безбашенного с водонапорным котлом.

18. В башенной водонасосной установке по мере накопления воды в башне электродвигатель погружного насоса включается, когда замкнуты контакты:

- a) датчика верхнего уровня;
- b) датчика нижнего уровня;
- c) магнитного пускателя.

19. В тепловом котле должен изменяться в соответствии с потребностью потребителя регулируемый параметр:

- a) **паропроизводительность;**
- b) давление;
- c) температура.

20. В водогрейном котле для исключения явления парообразования в трубах котла нужно поддерживать:

- a) давление;
- b) скорость воды;
- c) **давление и скорость воды.**

Раздел 5. Воспринимающие элементы автоматики

21. В режиме автоматического отопления двигатель основного вентилятора теплогенераторной установки подает теплый воздух в обогреваемое помещение:

- a) после прогрева камеры сгорания
- b) блокированием его включения.

22. При естественной вентиляции зданий для удаления загрязненного воздуха применяют:

- a) осевые вентиляторы;
- b) центробежные вентиляторы;
- c) **дефлекторы.**

23. В схемах автоматизации вентиляционно-отопительных установок применяется:

- a) датчик температуры;
- b) датчик движения;
- c) датчик давления;
- d) датчик расхода.

24. Мощность вентилятора определяется по формуле:

$$a) P = k \frac{L \cdot p}{\eta_e \cdot \eta_n}$$

$$b) P = \frac{Q \cdot H}{\eta_n \cdot \eta_n}$$

$$c) P = k \frac{L \cdot Q}{\eta_e \cdot \eta_n}$$

$$d) P = k \frac{L \cdot H}{\eta_e \cdot \eta_n}$$

25. Для повышения температуры приточного воздуха в результате выделения теплоты электронагревательными элементами применяют:

- а) теплогенераторы;
- б) электрокалориферы.**

а) электроводонагреватели.

Раздел 6. Принципы построения структурных и функциональных схем

26. В электрокалориферных установках в качестве нагревательных элементов применяют:

- б) термоэлектрические нагреватели;
- с) электродные нагреватели;
- d) угольные нагреватели.

27. Теплоту выделяющуюся при прохождении электрического тока через активный резистор используют в электроводонагревательных установках:

- а) электродного типа;
- б) элементного типа.**

28. В соответствии с требованиями к электроустановкам систем автоматизаций для контрольно-измерительных приборов, регулирующих устройств при отсутствии указаний завода-изготовителя допускаются отклонения напряжения от номинального:

- а) $\pm 5\%$
- б) от -5 до +10%
- с) от -2,5 до +5%
- d) от -5 до +10%.

29. Для коммутаций тока и оперативных нечастных отключений электрической цепи в нормальных режимах работы, а также для автоматического отключения цепи в аварийных режимах работы предназначены:

- а) магнитные пускатели;
- б) предохранители;
- с) автоматические выключатели.**

30. В электродвигательных исполнительных механизмах с асинхронным двигателем общепромышленного назначения, включение, отключение и реверсирование осуществляется

- а) **магнитными пускателями;**
- б) регулирующими органами;
- с) измерительными преобразователями;
- d) усилителями

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Приведите структурную схему схемы АСК и АСС.
2. Приведите структурную схему АСУ.
3. Приведите структурную схему САР и сравните ее с АСУ.
4. Дайте определения и сравните управляющее воздействие с возмущением.
5. Чем отличается программная АСУ от следящей?

6. Какова роль обратных связей в АСУ?
7. Дайте определение адаптивной АСУ и приведите ее структурную схему.
8. Каково отличие непрерывной САР от импульсной САР?
9. Чем отличается САР с регулированием по отклонению от САР с регулированием по возмущению?
10. Как составляется дифференциальное уравнение в операторной форме для звена?
11. Как строится частотная характеристика?

2-ой рейтинг контроль

12. Чем отличаются друг от друга статические характеристики датчиков от динамических?
13. Чем статический режим работы объекта управления отличается от динамического режима?
14. Назовите основные характеристики статического режима работы.
15. Какой параметр определяет динамичность звена?
16. Назовите передаточные функции.
17. Какова цель применения передаточных функций.
18. Напишите уравнения интегрирующего и дифференцирующего звена.
19. Сравните передаточные функции апериодического звена с пропорциональным звеном.
20. Как осуществляется П-регулирование параметра?
21. Как осуществляется интегральное регулирование параметра?
22. Объясните работу ПИ-регулятора.

3-ий рейтинг контроль

23. В чем особенность работы ПИД-регулятора.
24. Объясните особенности применения П, И, ПИ, ИД регуляторов.
25. Начертите блок-схему разомкнутой АСУ и поясните её работу.
26. Начертите блок-схему замкнутой АСУ и объясните её работу.
27. Как из разомкнутой АСУ получить замкнутую САР?
28. Поясните термин «Переходный процесс».
29. Почему следует учитывать переходные процессы при регулировании параметров?
30. Какую роль выполняют автоматические регуляторы при переходных процессах?
31. Объясните критерий Нойквиста и Михайлова при определении критерия устойчивости АСУ.
32. Как строится годограф устойчивости?
33. Как по кривой фазо-частотной характеристики определить устойчивость?

7.3.3. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1. Приведите структурную схему схемы АСК и АСС.
2. Приведите структурную схему АСУ.
3. Приведите структурную схему САР и сравните ее с АСУ.
4. Дайте определения и сравните управляющее воздействие с возмущением.
5. Чем отличается программная АСУ от следящей?
6. Какова роль обратных связей в АСУ?
7. Дайте определение адаптивной АСУ и приведите ее структурную схему.
8. Каково отличие непрерывной САР от импульсной САР?
9. Чем отличается САР с регулированием по отклонению от САР с регулированием по возмущению?
10. Как составляется дифференциальное уравнение в операторной форме для звена?
11. Как строится частотная характеристика?
12. Чем отличаются друг от друга статические характеристики датчиков от динамических?

13. Чем статический режим работы объекта управления отличается от динамического режима?
14. Назовите основные характеристики статического режима работы.
15. Какой параметр определяет динамичность звена?
16. Назовите передаточные функции.
17. Какова цель применения передаточных функций.
18. Напишите уравнения интегрирующего и дифференцирующего звена.
19. Сравните передаточные функции апериодического звена с пропорциональным звеном.
20. Как осуществляется П-регулирование параметра?
21. Как осуществляется интегральное регулирование параметра?
22. Объясните работу ПИ-регулятора.
23. В чем особенность работы ПИД-регулятора.
24. Объясните особенности применения П, И, ПИ, ИД регуляторов.
25. Начертите блок-схему разомкнутой АСУ и поясните её работу.
26. Начертите блок-схему замкнутой АСУ и объясните её работу.
27. Как из разомкнутой АСУ получить замкнутую САР?
28. Поясните термин «Переходный процесс».
29. Почему следует учитывать переходные процессы при регулировании параметров?
30. Какую роль выполняют автоматические регуляторы при переходных процессах?
31. Объясните критерий Нойквиста и Михайлова при определении критерия устойчивости АСУ.
32. Как строится годограф устойчивости?
33. Как по кривой фазо-частотной характеристики определить устойчивость?

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Рульнов, А.А. Автоматическое регулирование [Текст]: учебник / А.А. Рульнов, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - Изд. 2-е, стер. - М.: ИНФРА-М, 2014. -219с.
2. Кареев Х.М., Сохроков А.М., Гятов А.В. Аппараты управления и защиты электроустановок. [Текст]: учебно-методическое пособие / Х.М. Кареев, А.М. Сохроков, А.В. Гятов. - Нальчик: КБГАУ, 2015. - 136с.

Дополнительная литература:

3. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. - 4-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2014. - 648 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных спра-

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «**Теоретические основы автоматизации**»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы разде-

ла (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Теоретические основы автоматизации» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачётом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть - базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetzialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata - независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Релейная защита и автоматика № 210 (для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: 1. Лабораторный стенд для изучения датчиков давления 2. Лабораторный стенд для изучения измерительных преобразователей температуры. 3. Лабораторный стенд для исследования транзисторного усилителя. 4. Лабораторный стенд для изучения электромагнитного реле и программного реле времени. 5. Лабораторный стенд для изучения коммутационных аппаратов управления. 6. Лабораторный стенд для изучения электродвигательного исполнительного механизма.

			<p>7. Лабораторный стенд для определения статистических характеристик объекта регулирования.</p> <p>8. Лабораторный стенд для экспериментального исследования динамических характеристик объекта регулирования.</p> <p>9. Лабораторный стенд для изучения автоматической системы регулирования с двухпозиционным регулированием.</p> <p>10. Синтез однократных систем управления. Блок – схема изучения логических элементов.</p> <p>11. Лабораторный стенд «АВ-1» «Исследование систем управления поточной линии» для выполнения 4 лабораторных работ.</p> <p>Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W;</p> <p>Информационные пособия по дисциплине тесты рубежного, итогового контроля, наглядные пособия</p>
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	<p>Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра.</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E .</p> <p>Информационные пособия по дисциплине</p> <p>Стенды, таблицы, плакаты, макеты</p>
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	<p>Письменные столы – (5 шт.);</p> <p>Стулья (5 шт.);</p> <p>Стеллажи (3 шт.);</p> <p>Шкаф книжный (9 шт.);</p> <p>Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)</p>