

Компонент ОПОП

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

наименование ОПОП

Энергообеспечение в Арктической зоне РФ

Б1.О.31

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Автоматизация тепловых процессов

Разработчик (и):

Столянов А. В.

ФИО

доцент

должность

канд. техн. наук

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

Автоматики и вычислительной техники

наименование кафедры

протокол № 8 от 28.05.2026 г.

Заведующий кафедрой

А. В. Кайченков

подпись

ФИО

Мурманск
2026

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует принципы работы современных информационных технологий	принципы работы современных информационных технологий	использовать принципы работы современных информационных технологий	навыками использования принципов работы современных информационных технологий	- комплект заданий для выполнения практических работ; - комплект заданий для выполнения контрольной работы	Экзамен
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 _{ОПК-2} Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	алгоритмы решения задач и возможности их реализации с использованием программных средств	алгоритмизировать решение задач и реализовывать алгоритмы с использованием программных средств	навыками алгоритмизации решения задач и реализации алгоритмов с использованием программных средств		

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Полученные результаты адекватны и соответствуют теоретическим сведениям. Для имеющихся отклонений приведено обоснование. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, высокая степень усвоения теоретического материала.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Полученные результаты адекватны. Могут иметься некоторые несоответствия с теоретическими сведениями. Имеющиеся отклонения обучаемый затрудняется обосновать. Отчет по практической работе подготовлен в соответствии с требованиями. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы, хорошая степень усвоения теоретического материала.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Полученные результаты, в целом, адекватны. Имеются несоответствия с теоретическими сведениями, обучаемый затрудняется их обосновать. Отчет по практической работе подготовлен с отклонениями от требований. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неполные.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Полученные результаты, в целом, неверные. Отчет по практической работе не соответствует требованиям. Ответы на вопросы преподавателя при защите работы неправильные.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Контрольная работа по теме «Составление принципиальных и функциональных схем систем автоматического регулирования».

Задание:

Для заданного варианта контрольной работы необходимо выполнить следующие задания и представить результат в печатном виде:

1. Составить принципиальную схему системы автоматического регулирования, назначение которой определено вариантом.
2. Описать принцип действия схемы.
3. Составить развернутую функциональную схему системы с обозначением всех элементов, внутренних и внешних воздействий.
4. Дать полную классификацию системы.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена.

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Типы схем, используемых для описания АСР (определение, назначение и правила составления каждой схемы). Основные понятия, характеризующие работу АСР.
2. Режимы работы АСР (определение, характерные особенности, задачи исследования АСР в каждом режиме).
3. Классификация АСР по принципу регулирования. Преимущества и недостатки каждого принципа регулирования.
4. Классификация АСР по характеру изменения задающего воздействия, по характеру изменения регулирующего воздействия.
5. Статические характеристики и уравнения статики элементов АСР. Эквивалентные преобразования схем АСР. Статический расчет АСР.
6. П; ПИ - регуляторы. Их характеристики. Реализация на ОУ.
7. ПД; ПИД-регуляторы. Их характеристики. Реализация на ОУ.
8. Передаточная функция АСР. Понятие, методы. Определение, область применения.
9. Типовые возмущающие воздействия. Назначение, реакция на них элементов АСР.
10. Частотные характеристики АСР (АФЧХ, АЧХ, ФЧХ, ВЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ) и их взаимосвязь.
11. Понятие устойчивости АСР, задачи и методы исследования устойчивости, условие устойчивости.
12. Критерии устойчивости Гурвица, Михайлова, Найквиста.
13. Запас устойчивости АСР. Понятие, назначение, способы определения по различным критериям.
14. Область устойчивости (понятие, назначение). D-разбиение в плоскости одного параметра.
15. Понятие о качестве процесса регулирования. Основные показатели качества. Понятие об интегральных показателях качества.
16. Синтез АСР при последовательной коррекции. Преимущества и недостатки последовательной коррекции.

17. Синтез АСР при параллельной коррекции. Преимущества и недостатки параллельной коррекции.
18. Понятие нелинейных АСР. Общая характеристика особенностей и методов исследования нелинейных систем. Типовые нелинейности, их характеристики и свойства.
19. Понятие и общая характеристика дискретной АСР. Способы квантования сигнала.
20. Дискретное представление непрерывного ПИД-регулятора.
21. Теорема Котельникова А.В. Выбор шага квантования T_0 в цифровых АСР.
22. Оптимальные системы управления. Оптимальный регулятор, оптимальный программатор.
23. Методы решения задач оптимального управления. Критерии оптимальности.
24. Уровни автоматизации производства. Технологический объект управления. АСУТП: основные понятия, классификация, назначение, цели и функции.
25. Виды обеспечения АСУТП. Основные типы структур АСУТП. АТК.
26. Классификация систем управления производством. Иерархическая схема построения систем управления производством. SCADA-системы.
27. Классификация измерений. Методы измерений. Погрешности.
28. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
29. Устройства автоматики: Датчики. Устройства связи с объектом. Преобразователи сигналов.
30. Устройства автоматики: Устройства управления. Объекты управления. Исполнительные механизмы.
31. Устройства автоматики. Программируемые логические контроллеры и интеллектуальные реле. Панели оператора.
32. Локальные промышленные сети: Modbus, HART, CAN, Profibus. Интерфейсы: RS-232, RS-485, I2C, SPI, «токовая петля».
33. Автоматизация управления и контроля котельных установок.
34. Автоматизация управления и контроля водоподогревательных установок и тепловых сетей.

Типовой вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГАОУ ВО «МАУ»)

Институт интеллектуальных систем и цифровых технологий

Наименование структурного подразделения

Кафедра Автоматики и вычислительной техники

Наименование кафедры

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по учебной дисциплине (модулю)

Автоматизация тепловых процессов

(наименование дисциплины)

1. Типы схем, используемых для описания АСР (определение, назначение и правила составления каждой схемы). Основные понятия, характеризующие работу АСР.
2. Понятие устойчивости АСР, задачи и методы исследования устойчивости, условие устойчивости.

Заведующий кафедрой АиВТ _____ / Кайченев А. В./ «__» _____ 20__ г.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать, и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает задачи повышенной сложности.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать средней сложности задачи.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся владеет обязательным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний по дисциплине, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые вопросы*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
1	Какого вида автоматизации производства НЕ существует? а) Частичная б) Полная в) Комплексная г) Локальная
2	Что такое автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП)? а) автоматизированная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор, хранение и обработку информации о ходе технологического процесса, а также выдачу управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с принятым критерием управления б) автоматизированная система управления, обеспечивающая выдачу управляющих воздействий на технологический объект управления в соответствии с принятым критерием управления в) автоматизированная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор, хранение и обработку информации о ходе технологического процесса
3	Выберите функции АСУТП, совокупность действий которых направлена на достижение частных целей управления. а) информационные б) управляющие в) вспомогательные.
4	Что такое программное обеспечение АСУ ТП? а) совокупность программ для реализации целей и задач автоматизированной системы управления, обеспечивающих функционирование комплекса технических средств АСУ ТП б) операционная система, SCADA и инструментальные средства отладки программы на ПЛК в) системные и прикладные программные средства управления технологическим процессом
5	Техническое обеспечение АСУ – это: а) комплекс технических средств, предназначенных для обеспечения работы автоматизированной системы управления б) средства КИПиА в) компьютерное оборудование управления технологическим процессом

6	<i>Математическое обеспечение АС – это:</i> а) совокупность математических методов, моделей и алгоритмов для решения задач и обработки информации с применением вычислительной техники в АСУТП б) алгоритмы и расчетные задачи управления технологическим процессом в) комплекс программ, описаний и инструкций, обеспечивающих автоматизацию технологического процесса.
7	<i>Информационное обеспечение АСУ – это:</i> а) совокупность единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации, унифицированных систем документации и массивов информации, используемых в автоматизированных системах управления б) база данных реального времени АСУТП и способы ее организации в) обеспечение фактическими данными управленческих структур
8	<i>Архитектура АСУТП – это:</i> а) абстрактное ее представление, которое включает в себя идеализированные модели компонентов системы и их модели взаимодействий б) трехуровневая структура взаимодействия компонентов системы в) открытая модель взаимодействия программно-технических средств
9	<i>Функциональное обозначение прибора «Т1» на схеме автоматизации обозначает:</i> а) термометр б) вторичный преобразователь в) регулятор г) иное устройство
10	<i>Промышленный Интернет вещей - это система объединенных компьютерных сетей и подключенных к ним промышленных объектов со встроенными датчиками и программным обеспечением для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме. Верно ли данное утверждение?</i> а) Да б) Нет
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
1	<i>Технологическим процессом называют...</i> а) транспортировка заготовок и деталей б) процесс, связанный с изменением формы, размеров или физических свойств в) выполнение определенной детали одним рабочим
2	<i>Что понимают под понятием «система управления»?</i> а) Система оповещения персонала б) Система противоаварийной защиты в) Совокупность технологических параметров и значений г) Совокупность персонала и автоматических устройств, связанных общей задачей управления д) Система противопожарной защиты
3	<i>АСР – система, реализующая автоматизированное регулирование. Верно ли данное утверждение?</i> а) да б) нет.
4	<i>Из каких элементов состоит типовая система автоматического регулирования?</i> а) Объект управления, задатчик, регулятор, исполнительный механизм, регулирующий орган, чувствительный элемент

	б) Объект управления, задатчик, исполнительный механизм, регулирующий орган, чувствительный элемент в) Объект управления, задатчик, регулятор, исполнительный механизм, регулирующий орган г) Объект управления, задатчик, регулятор, чувствительный элемент
5	<i>Расшифруйте аббревиатуру АСУТП.</i> а) Автоматическая система управления технологическим прибором б) Автоматизированная система управления технологическим прибором в) Автоматизированная система управления технологическим процессом г) Автоматическая система управления технологическим процессом
6	<i>Чем отличается промышленный Ethernet от обычного?</i> а) удовлетворяет специфическим требованиям промышленности б) обеспечивает связь с подвижными в) обеспечивает регулярную и частую передачу по сети небольших объемов информации г) возможна организация топологии, восстанавливающей связь при обрыве д) все вышеперечисленные варианты.
7	<i>Что понимают под понятием "Автоматизация управления производственным процессом"?</i> а) процесс внедрения в производственный процесс автоматических устройств и систем б) система управления финансовой деятельностью предприятия в) система управления плановой деятельностью предприятия г) комплекс мероприятий, обеспечивающих управление производственным процессом с помощью системы автоматического управления и человека д) совокупность автоматических систем и машин, обеспечивающих управление производственным процессом.
8	<i>Управление без непосредственного участия человека называется:</i> а) автоматическим б) автоматизированным в) телемеханическим г) централизованным
9	<i>Что такое средство измерения?</i> а) Техническое средство, предназначенное для измерений б) Техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики в) техническое средство, предназначенное для измерений, воспроизводящее или хранящее единицу физической величины и имеющее нормированные метрологические характеристики г) техническое средство, предназначенное для измерений, воспроизводящее или хранящее единицу физической величины.
10	<i>Устройство связи с объектом – это:</i> а) устройство, которое предназначено для ввода сигналов с объекта в автоматизированную систему и вывода сигналов на объект б) устройство, которое предназначено для ввода сигналов с объекта в автоматизированную систему в) устройство, которое предназначено для вывода сигналов на объект.