Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.09.2024 11:49:20
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Абдразаков Ф.К./
«26» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ**
Направление подготовки	**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль)	**Энергообеспечение предприятий**
Квалификация выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Кафедра-разработчик	**Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение**
Ведущий преподаватель	**Глухарев В.А., профессор**

Разработчик: профессор, Глухарев В.А. _____ (подпись)

Саратов 2019

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …… 3

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы ....……..……..….. 7

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования …… 10

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Автоматизация тепловых процессов» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. № 143, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (курс)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-15	готовностью выбирать средства автоматизации оборудования и тепловых процессов на объектах профессиональной деятельности	ПК-15.1 Выбирает средства автоматизации оборудования на объектах профессиональной деятельности ПК-15.2 Выбирает средства автоматизации тепловых процессов	5 курс	лекции практические занятия лабораторные занятия	лабораторная работа текущий контроль самостоятельная работа промежуточная аттестация

Примечание:

Компетенция ПК-15 также формируется в ходе защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС

	средства		
1	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
2	текущий контроль	средство контроля, позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса
3	промежуточная аттестация	средство контроля, позволяет оценить степень восприятия учебного материала дисциплины	вопросы по темам дисциплины: - перечень вопросов для устного опроса

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	**Введение. Основные понятия дисциплины.** Технологический объект управления (ТОУ). Математическое описание моделей энергетических объектов. Динамические и статические модели ТОУ на стадиях проектирования и внедрения.	ПК-15	Самостоятельная работа. Промежуточная аттестация.
2	**Технические требования, предъявляемые к САиУ.** Основные типы ТОУ в теплоэнергетике как объекты управления. Информационные, оптимизационные, управляющие, и защитные сигналы САиУ	ПК-15	Самостоятельная работа. Промежуточная аттестация.
3	**Стадии проектирование САиУ:** концепция, эскизное проектирование, техническое задание, техническое и рабочее проектирование, ввод в действие. Схемы регулирования основных параметров ТОУ в теплоэнергетике.	ПК-15	Самостоятельная работа. Промежуточная аттестация.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
4	Исследование элементарных звеньев теплоэнергетических объектов (выполнение)	ПК-15	Лабораторная работа
5	Исследование устойчивости и точности САиУ (выполнение)	ПК-15	Лабораторная работа
6	Первичные измерительные преобразователи теплоэнергетических объектов (выполнение)	ПК-15	Текущий контроль
7	Типовые блоки регулирования и управления теплоэнергетическими объектрми	ПК-15	Текущий контроль

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Автоматизация тепловых процессов» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-15 5 курс	ПК-15.1 Выбирает средства автоматизации оборудования на объектах профессиональной деятельности ПК-15.2 Выбирает средства автоматизации тепловых процессов	Обучающийся не знает - задачи автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; принцип работы, схемы и конструкцию теплового оборудования.	Обучающийся демонстрирует поверхностные знания по - задачам автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; принцип работы, схемы и конструкцию теплового оборудования, однако испытывает затруднения в формулировках и нуждается в наводящих вопросах, но ответы на них формулирует сам.	Обучающийся знает - задачи автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; принцип работы, схемы и конструкцию теплового оборудования, однако испытывает некоторые затруднения в формулировках и порядке изложения материала.	Обучающийся знает - задачи автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; принцип работы, схемы и конструкцию теплового оборудования.

		Обучающийся не умеет - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для их проектирования.	Обучающийся умеет - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для их проектирования, однако допускает ошибки и требует постоянного контроля за выполнением работы.	Обучающийся умеет - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для их проектирования, однако допускает незначительные ошибки и нуждается в корректировке своей работы.	Обучающийся умеет - осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для их проектирования.
		Обучающийся не владеет- современными методами обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и системами.	Обучающийся владеет - современными методами обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и системами, однако испытывает трудности в самостоятельном решении практических задач.	Обучающийся владеет - современными методами обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и системами, однако испытывает некоторые затруднения в решении практических задач.	Обучающийся владеет - современными методами обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и системами.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Текущий контроль

Вопросы текущих контролей

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Усилительное безынерционное звено. Привести передаточную функцию, переходную характеристику, примеры.
2. Апериодическое звено 1-ого и 2-ого порядка. Привести передаточные функции, переходные характеристики , примеры.
3. Колебательное звено 2-ого порядка, устойчивое. Привести передаточную функцию, переходную характеристику, примеры.
4. Интегрирующее звено. Привести передаточную функцию, переходную характеристику, примеры.
5. Дифференцирующее реальное звено. Привести передаточную функцию, переходную характеристику, примеры.
6. Звено с запаздыванием. Привести передаточную функцию, переходную характеристику, примеры.
7. Привести примеры последовательного и параллельного соединения звеньев.
8. Выбор закона регулирования в зависимости от свойств объекта управления.
9. Классификация прерывистых и аналоговых регуляторов. Привести примеры.
10. Привести функциональные схемы замкнутых и разомкнутых АСУ.
11. Особенности микропроцессорных регуляторов.
12. Выбор регуляторов, обеспечивающих позиционный закон регулирования.
13. Аналитические методы, обеспечивающие выбор непрерывных законов регулирования.
14. Графические методы, обеспечивающие выбор непрерывных законов регулирования.
15. Пропорционально-интегрально-дифференциапльный ПИД-регулятор. Привести закон регулирования, обобщенную структурную схему, примеры его применения.
16. Автоматика безопасности котельных установок.
17. Выполнение экологических требований котельных установок.
18. Комплектное оборудование для котлов малой производительности
19. Способы и критерии оптимизации САиУ
20. Классификация и принцип работы приборов контроля отходящих газов.

21. Погрешности и быстродействие приборов отходящих газов.
22. Сравнительная характеристика датчиков оптимизации соотношения топливо/воздух.
23. Обеспечение экологии путем регулирования режимов работы горелок котла.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Функции систем управления.
2. Уровни автоматизации.
3. Иерархия систем управления.
4. Типовые звенья и их характеристики.
5. Временные характеристики системы.
6. Классификация задач идентификации.
7. Комплекс технических средств автоматизации
8. Теплотехнологический контроль. Технологическая сигнализация.
9. Логическая схема действия защит котла.
10. Характеристики систем теплоснабжения.
11. Типовые системы автоматического регулирования в теплоснабжении.
12. Назначение автоматических защит.
13. Логические элементы и обеспечение надежности действия защит.
14. Анализ функционирования САиУ.
15. Технико-экономический расчет разрабатываемой САиУ.
16. Регулирование теплообменников смешения.
17. Регулирование теплообменников с изменением агрегатного состояния сред.

3.2. Лабораторная работа

Тематика лабораторных занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Автоматизация тепловых процессов», рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Исследование элементарных звеньев теплоэнергетических объектов .
2. Исследование устойчивости и точности САиУ.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Автоматизация тепловых процессов».

3.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Автоматизация

тепловых процессов» проводится в виде зачета.

Вопросы, выносимые на зачет

1. Последовательность разработки систем автоматизации энергетического оборудования.
2. Исследование объектов управления аналитическим методом.
3. Исследование объектов управления методом активного эксперимента.
4. Исследование объектов управления методом пассивного эксперимента.
5. Выбор закона регулирования в зависимости от свойств объекта управления.
6. Привести функциональные схемы замкнутых и разомкнутых АСУ.
7. Классификация прерывистых и аналоговых регуляторов. Привести примеры.
8. Теорема отсчетов Котельникова. Пояснить ее физический смысл.
9. Импульсные регуляторы. Классификация регуляторов, выпускаемых промышленностью.
10. Особенности микропроцессорных регуляторов.
11. Двухпозиционный регулятор. Привести его структурную схему, закон регулирования, рабочую диаграмму переходного процесса с указанием основных параметров регулятора.
12. Пропорциональный П-регулятор. Привести его структурную схему, закон регулирования, статическую и переходную характеристику с указанием основных параметров регулятора.
13. Интегральный И-регулятор. Привести его структурную схему, закон регулирования. Пояснить особенности работы в статическом и динамическом режимах.
14. Пропорционально-интегральный ПИ-регулятор. Привести возможные структурные схемы его реализации, закон регулирования.
15. Пояснить особенности работы ПИ-регулятора с гибкой обратной связью.
16. Пропорционально-интегрально-дифференциапльный ПИД-регулятор. Привести закон регулирования, обобщенную структурную схему, примеры его применения.
17. Выбор регуляторов, обеспечивающих позиционный закон регулирования.
18. Аналитические методы, обеспечивающие выбор непрерывных законов регулирования.
19. Графические методы, обеспечивающие выбор непрерывных законов регулирования.
20. Выбор первичных измерительных преобразователей (датчиков).
21. Приборы для автоматического дисперсного и непрерывного контроля влажности сельскохозяйственных продуктов.
22 Выбор исполнительных механизмов.
23. Исполнительные механизмы регулирования воды, пара, газа
24. Выбор регулирующих органов.
25. Определение хода рабочего органа (х.р.о..ю%).
26. Выбор усилительных элементов.
27. Пояснить принцип работы и выбор схемы сравнения.

28.Проектирование программно-логических систем управления
29.. Логический синтез АСУ, выбор элементов системы.

1. Разработка принципиальных схем АСУ.
2. Автоматические системы контроля и управления отопительных котельных установок.
3. АСУ паровых котлов.
4. АСУ газотурбинных установок.
5. Автоматизация паровой турбины ТЭЦ.
6. Автоматизация электрогенератора ТЭЦ.
7. Автоматизация систем регулирования в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях .
8. Системы диспетчерского автоматизированного управления ТЭС, их особенности по обеспечению поточности производства.
9. Сушка зерна по параметрам сушильного агента. Привести блок-схему, показать особенности.
10. Сушильные установки зерна по параметрам сушильного материала. Привести блок-схему, дать сравнительную характеристику с установками сушка по параметрам сушильного агента.
11. Автоматизация оборудования ТЭЦ.
12. Объем автоматизации основных систем котельной установки.
13. Автоматическое управление процессом сжигания топлива в топке парового котла.
14. Автоматическое управление питанием котла водой.
15. Автоматическое управление процессом сжигания топлива в топке водогрейного котла.
16. Автоматика безопасности котельных установок.
17. Выполнение экологических требований котельных установок.
18. Комплектное оборудование для котлов малой производительности.
19. Системы автоматики бытовых газовых и электрических котлов.
20. Приборы контроля и регулирования температуры.
21. Автоматизация систем сельскохозяйственного электротеплоснабжения.
22. Приборы контроля и регулирования давления.
23. Приборы контроля и регулирования уровня.
24. Методы расчета надежности и экономической эффективности систем автоматики.

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

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Автоматизация тепловых процессов»

осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
высокий	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на зачете, но обладает необходимыми знаниями для их

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*	Описание
		устранения под руководством преподавателя
–	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: задач автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; принцип работы, схемы и конструкцию теплового оборудования.

умения: проводить расчеты систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для их проектирования.

владение навыками: современными методами обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и системами.

Критерии оценки

отлично	-обучающийся демонстрирует знание значительной части материала динамических и статических моделей теплоэнергетических объектов управления на стадиях проектирования и внедрения; схемы регулирования основных параметров ТП в теплоэнергетике, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – уверенно умеет проводить исследование параметров ОУ по его передаточной функции; применять современные способы и критерии оптимизации САиУ, используя современные методы и показатели такой оценки; – успешное и системное владение методиками расчета схем регулирования основных параметров ТП в теплоэнергетике.
хорошо	- обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение использовать динамические и статические модели

	теплоэнергетических объектов управления (ТП) на стадиях проектирования и внедрения; типовые блоки регулирования и управления тепловыми процессами, используя современные методы и показатели такой оценки; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками разработки и оценки схем регулирования основных параметров ТП в теплоэнергетике.
удовлетворительно	- обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение использовать современные методы и показатели оценки динамических и статических моделей теплоэнергетических объектов управления (ТП) на стадиях проектирования и внедрения; типовые блоки регулирования и управления тепловыми процессами; – в целом успешное, но не системное владение навыками разработки и оценки схем регулирования основных параметров ТП в теплоэнергетике.
неудовлетворительно	– - обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале динамических и статических моделей теплоэнергетических объектов управления (ТП) на стадиях проектирования и внедрения; типовых блоках регулирования и управления тепловыми процессами, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – не умеет использовать методы и приемы исследования параметров ОУ по его передаточной функции; применять современные способы и критерии оптимизации САиУ, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками разработки и оценки схем регулирования основных параметров ТП в теплоэнергетике, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.2. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:
знания: последовательность проведения опытов и измерений;
умения: представлять полученные результаты в виде отчета;
владение навыками: анализа погрешностей.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все

	записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики и сделал выводы; соблюдал требования безопасности труда.
хорошо	в отчете было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
удовлетворительно	работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
неудовлетворительно	работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,

4.2.3. Текущий контроль

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: задач автоматизации процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях; принцип работы, схемы и конструкцию теплового оборудования.

умения: проводить расчеты систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для их проектирования.

владение навыками: современными методами обоснования и принятия конкретных технических решений при проектировании систем автоматизации и управления теплоэнергетическими объектами и системами.

Критерии оценки

зачтено	- демонстрирует глубокие знания пройденного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал, не затрудняясь с ответом; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; - свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала
зачтено	- демонстрирует достаточные знания пройденного материала; - грамотно и по существу излагает пройденный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос; - самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок
зачтено	- излагает основной пройденный материал, но не знает отдельных деталей; - допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала;
не зачтено	- не знает значительной части программного материала;

	- допускает грубые ошибки при изложении программного материала; - с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

Разработчик: профессор Глухарев В.А.