

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ



Директор

Давыдов И.А.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматического управления

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

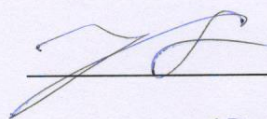
общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц(ы)

Составитель Сентяков Кирилл Борисович, к.т.н, доцент

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 15 марта 2023 г. № 2

Заведующий кафедрой

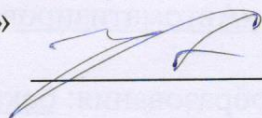
 К.Б. Сентяков

15 марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО


Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Председатель учебно-методической комиссии по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

 К.Б. Сентяков

15 марта 2023 г.

Руководитель образовательной программы

 К.Б. Сентяков

15 марта 2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Теория автоматического управления
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль/ программа/ специализация)	«Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Место дисциплины	Блока 1 Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з.е./ 144 часов
Цель изучения дисциплины	Целью преподавания дисциплины является ознакомление с принципами построения и функционирования систем автоматического управления, применяемыми в технологических процессах и оборудовании машиностроительного производства, способами достижения работоспособности и заданного качества этих систем.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	- Основы понятия и определения теории автоматического управления - Классификация САУ. - Динамика и статика элементов САУ - Типовые звенья САУ. - Математическое описание САУ - Автоматические регуляторы САУ - Оценка качества переходных процессов.
Форма промежуточной аттестации	зачет (7сем.)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является ознакомление с принципами построения и функционирования систем автоматического управления, применяемыми в технологических процессах и оборудовании машиностроительного производства, способами достижения работоспособности и заданного качества этих систем.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов управления объектами, функциями и задачами автоматических и автоматизированных систем управления;
- получение информации о свойствах объектов управления, методах математического описания динамических систем, алгоритмах управления, системах управления и методах их анализа и параметрического синтеза;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе структуры автоматической системы управления, алгоритмов работы регуляторов, критериев качества управления.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы технического регулирования, методологические основы функционирования, моделирования и синтеза САУ;
- основные методы анализа САУ во временной и частотной областях, способы синтеза САУ;
- типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем.

уметь:

- строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления,
- проводить анализ САУ, оценивать статические и динамические характеристики,
- рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять: анализ ее устойчивости, синтез регулятора,
- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта,
- рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту.

владеть:

- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами,
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования,
- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

Для изучения дисциплины обучающийся должен

знать:

- дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, функции комплексного переменного,
- основные модели механики и границы их применения,
- основные законы электротехники,
- основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; основные типы и области применения электронных приборов и устройств,
- способы оценки точности измерений и испытаний и достоверности контроля,

уметь:

- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства,
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования,
- реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования,
- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления.

владеть:

- численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений,
- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами,
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования,
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика, Информатика, Программирование, Электроника и электротехника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:**3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины**

№ п/п З	Знания
1	Основы технического регулирования, методологические основы функционирования, моделирования и синтеза САУ
2	Основные методы анализа САУ во временной и частотной областях, способы синтеза САУ
3	Типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п У	Умения
1	Строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления
2	Проводить анализ САУ, оценивать статические и динамические характеристики
3	Рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять: анализ ее устойчивости, синтез регулятора
4	Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта
5	Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п Н	Навыки
1	Построение систем автоматического управления системами и процессами
2	Работа с программной системой для математического и имитационного моделирования
3	Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления

Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	1,2,3	1,2,3,4,5	1,2,3
ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности			

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, (в ауд. часах)				Контроль тек. и пром.
				лек	прак	лаб	СРС*	
1	Основы понятия и определения теории автоматического управления	7	1 2	4	2	-	6	Ответы на вопросы. Тестирование. 1 аттестация.
2	Классификация САУ	7	3 4	4	2	-	10	Ответы на вопросы.
3	Динамика и статика элементов САУ	7	5 6	4	2	6	10	Ответы на вопросы. Выполнение л/р. Отчет по л/р
4	Типовые звенья САУ	7	7 8 9	6	3	6	10	Ответы на вопросы. Выполнение л/р. Отчет по л/р
5	Математическое описание САУ	7	10 11	4	2	6	8	Ответы на вопросы.
6	Автоматические регуляторы САУ	7	12 13	4	2	6	10	Ответы на вопросы. Выполнение л/р. Отчет по л/р
7	Оценка качества переходных процессов	7	14 15 16	6	3	8	10	Ответы на вопросы. 2 аттестация. Подготовка к зачету.
	Зачёт						2	
				32	16	16	78	

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел Дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	История автоматического управления. Объект изучения ТАУ. Основные определения. Метод изучения ТАУ. Общая структурная схема САУ.	1,3	1	2
2	Классификация САУ. Принцип построения САУ. Цель управления САУ. Характер сигналов. Характер параметров. Математическое описание САУ.	2	2	1,2
3	Динамика и статика элементов САУ Статическая характеристика. Динамическая характеристика. Временная характеристика. Единичные входные воздействия. Переходная характеристика. Импульсная характеристика.	2	2	1,2
4	Типовые звенья САУ. Пропорциональные звенья. Интегрирующие звенья. Дифференцирующие звенья. Описание, примеры типовых звеньев. Функции переходных характеристик типовых звеньев. Графики переходных характеристик типовых звеньев.	3	2	1
5	Математическое описание САУ Передаточная функция. Собственный оператор. Оператор воздействия. Методы структурных преобразований.	2,3	1	1,2

6	Автоматические регуляторы САУ. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор.	2,3	4,5	1,3
7	Оценка качества переходных процессов Устойчивость САУ. Критерий Гурвица. Прямые оценки качества переходных процессов. Косвенные оценки качества переходных процессов. Область допустимых отклонений. Частотные характеристики САУ. Амплитудо-фазовая частотная характеристика. Фазово-частотная характеристика. Амплитудно-частотная характеристика.	2,3	2,3	3

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	3	Анализ элементов системы автоматического управления	3
2	4	Анализ системы автоматического управления	3
3	5	Определение оптимального параметра системы управления	3
4	6	Частотный анализ системы управления	3
5	7	Моделирование работы системы управления	4
	Всего		16

4.4. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	3	Построение и исследование структурных схем САУ в среде имитационного моделирования VisSim	2
2	4	Моделирование и исследование типовых звеньев в VisSim	2
3	6	Моделирование и исследование автоматических регуляторов в VisSim	2
4	2	Переходные характеристики элементов САУ	2
5	7	Устойчивость САУ	2
6	7	Оценка переходного процесса САУ	2
7	7	Астатизм САУ	2
8	7	Частотные характеристики САУ	2
	Всего		16

5. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1	3	Анализ элементов системы автоматического управления	15
2	4	Анализ системы автоматического управления	15
3	5	Определение оптимального параметра системы управления	15
4	6	Частотный анализ системы управления	15
5	7	Моделирование работы системы управления	18
	Всего		78

5.2. Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к рабочей

программе дисциплины «Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория автоматического управления», которое оформляется в виде отдельного документа.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Тяжев, А. И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Тяжев. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 164 с. — 978-5-904029-64-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71889.html	2016
2	Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — 978-5-4486-0570-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83344.html	2019

б) Дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1	Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Федотов. — Электрон. текстовые данные. — Омск : Омский государственный технический университет, 2012. — 279 с. — 978-5-8149-1144-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/37832.html	2012
2	Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. А. Пищухина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 94 с. — 978-5-7410-1727-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71333.html	2016

г) Программное обеспечение:

1. Microsoft Office 2016.
2. Apache OpenOffice (свободно распространяемое ПО).
3. VisSim 3.0

д) методические указания:

1. Сентяков К.Б., Давыдов И.А. Анализ и моделирование САУ. Учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теории автоматического управления» – Воткинск: Электронный ресурс кафедры, 2018

2. Сентяков К.Б., Давыдов И.А. Анализ и моделирование САУ. Учебно-методическое пособие по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теории автоматического управления» для заочного отделения – Воткинск: Электронный ресурс кафедры, 2018

3. Сентяков К.Б., Давыдов И.А. Приложение к методическим указаниям по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теории автоматического управления» – Воткинск: Электронный ресурс кафедры, 2018

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Компьютерный класс и учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Парты, стол преподавателя, доска аудиторная. Компьютеры.
2	Помещение для самостоятельной работы. Центр коллективного пользования. Парты. Компьютеры.

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины
«Теория автоматического управления» на учебный год**

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматического управления» утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	
2025- 2026	

**Приложение к
рабочей программе
дисциплины**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т.
Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

**Оценочные средства
по дисциплине**

Теория автоматического управления

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Автоматизированные системы обработки информации и
управления»

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц(ы)

Теория автоматического управления

(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основы понятия и определения теории автоматического управления	ПК-1 ПК-2	Тестирование. Зачет
2	Классификация САУ		Зачет
3	Динамика и статика элементов САУ		Выполнение и отчет по лабораторным и практическим работам. Зачет.
4	Типовые звенья САУ		Выполнение и отчет по лабораторным и практическим работам. Зачет.
5	Математическое описание САУ		Выполнение и отчет по практической работе. Зачет.
6	Автоматические регуляторы САУ		Выполнение и отчет по лабораторным и практическим работам. Зачет.
7	Оценка качества переходных процессов		Выполнение и отчет практическим работам. Ответы на вопросы. Зачет.

- Наименование темы (раздела) или тем (разделов) взяты из рабочей программы дисциплины.

Описания элементов ФОС

Наименование: зачет

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Теория автоматического управления – основные определения, цели, задачи.
2. Фундаментальные принципы автоматического управления
3. Классификация систем автоматического управления (САУ)
4. Элементы САУ
5. Уравнения динамики и статики
6. Передаточные функции
7. Методы линеаризации
8. Преобразования Лапласа

9. Временные характеристики
10. Частотные характеристики
11. Типовые звенья САУ
12. Типовые соединения звеньев
13. Определение передаточных функций многоконтурных систем
14. Взаимосвязь вариантов математического описания линейных САУ
15. Устойчивость систем
16. Качество переходного процесса
17. Качество установившегося режима
18. Синтез линейных САУ
19. Выбор параметров по минимуму интегральной оценки.
20. Имитационное моделирование.
21. Основной тип нелинейных систем
22. Изображение движения системы в фазовой плоскости.
23. Автоколебания
24. Метод гармонического баланса
25. Импульсные системы. Основные понятия
26. Математическое описание импульсных систем
27. Синтез импульсных систем
28. Математическое описание дискретных систем
29. Анализ дискретных систем

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа

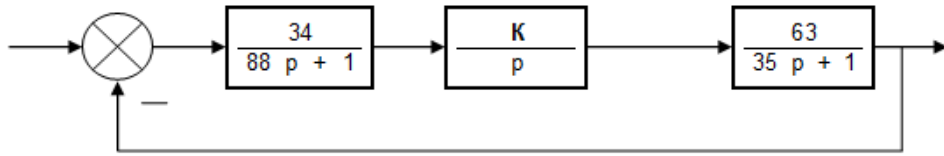
Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

Контрольная работа №1:

1. Устойчивость САУ.

Определить диапазон устойчивости САУ по параметру K .



2. Рассчитать по числовым значениям коэффициентов дифференциальных уравнений параметры (характеристики) типовых звеньев: передаточный коэффициент k , постоянная времени T , время разгона t_p , период колебаний T_k , коэффициент демпфирования ξ и коэффициент соотношения амплитуд колебаний $A1/A2$.

Уравнения типовых звеньев:

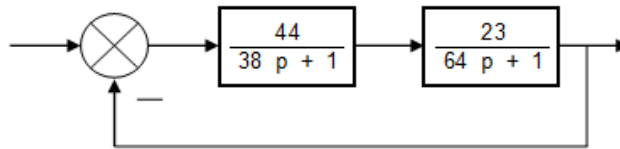
$$5 * y = 15 * x$$

$$7 * y' + 2 * y = 6 * x$$

$$4 * y'' + 2 * y' + y = 3 * x$$

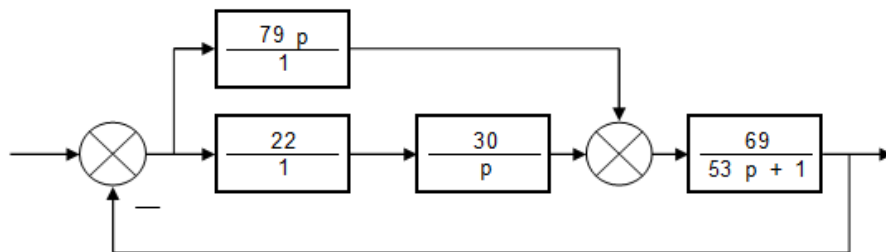
3. Моделирование автоматических регуляторов.

Смоделировать и проанализировать схему П-регулятора в VisSim.

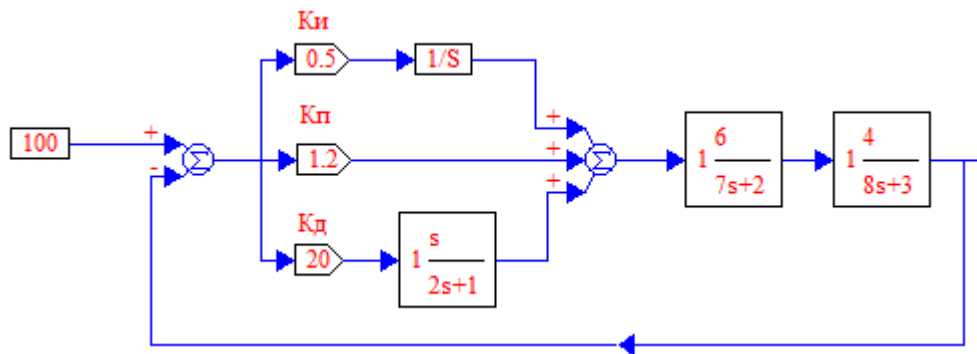


Контрольная работа №2:

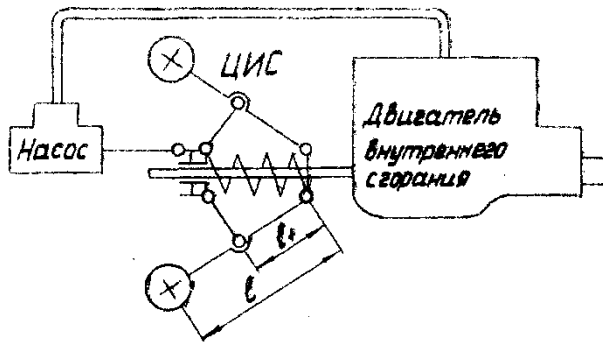
1. Представить математическое описание САУ.



2. Реализовать ПИД-регулятор в VisSim



3. Составить структурную схему САУ.



Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий.

Представление в ФОС: перечень тем заданий.

Варианты тем заданий:

1. Анализ элементов системы автоматического управления.
2. Анализ системы автоматического управления.
3. Определение оптимального параметра системы управления.
4. Частотный анализ системы управления.
5. Моделирование работы системы управления.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: самостоятельная работа.

Представление в ФОС: перечень тем самостоятельной работы.

Варианты тем самостоятельной работы:

1. История автоматического управления.
2. Объект изучения ТАУ.
3. Основные определения.
4. Метод изучения ТАУ.
5. Общая структурная схема САУ.

6. Классификация САУ.
7. Принцип построения САУ.
8. Цель управления САУ.
9. Характер сигналов.
10. Характер параметров.
11. Математическое описание САУ.
12. Динамика и статика элементов САУ
13. Статическая характеристика.
14. Динамическая характеристика.
15. Временная характеристика.
16. Единичные входные воздействия.
17. Переходная характеристика.
18. Импульсная характеристика.
19. Типовые звенья САУ.
20. Пропорциональные звенья.
21. Интегрирующие звенья.
22. Дифференцирующие звенья.
23. Описание, примеры типовых звеньев.
24. Функции переходных характеристик типовых звеньев.
25. Графики переходных характеристик типовых звеньев.
26. Математическое описание САУ
27. Передаточная функция.
28. Собственный оператор.
29. Оператор воздействия.
30. Методы структурных преобразований.
31. Автоматические регуляторы САУ.
32. П-регулятор.
33. ПИ-регулятор.
34. ПД-регулятор.

35. ПИД-регулятор.
36. Оценка качества переходных процессов
37. Устойчивость САУ.
38. Критерий Гурвица.
39. Прямые оценки качества переходных процессов.
40. Косвенные оценки качества переходных процессов.
41. Область допустимых отклонений.
42. Частотные характеристики САУ.
43. Амплитудо-фазовая частотная характеристика.
44. Фазово-частотная характеристика.
45. Амплитудно-частотная характеристика.

2. Критерии оценки

Уровень освоения компетенции							
№	Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Компетенция освоена*			
				отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p>32. Основные методы анализа САУ во временной и частотной областях, способы синтеза САУ</p> <p>33. Типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем</p> <p>У1. Строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления</p> <p>У4. Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта</p> <p>У5. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту</p> <p>Н1. Построение систем автоматического управления системами и процессами</p> <p>Н2. Работа с программной системой для математического и имитационного моделирования</p> <p>Н3. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Тест</p>	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продemonстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продemonстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину.</p> <p>Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>
2	ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	<p>32. Основные методы анализа САУ во временной и частотной областях, способы синтеза САУ</p> <p>33. Типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем</p> <p>У2. Проводить анализ САУ, оценивать статические и динамические характеристики</p> <p>У4. Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта</p> <p>У5. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту</p> <p>Н1. Построение систем автоматического управления системами и процессами</p> <p>Н2. Работа с программной системой для математического и имитационного моделирования</p> <p>Н3. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления</p>	<p>Защита лабораторных работ</p>	<p>Выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.</p>	<p>Вставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащегося основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного</p>	<p>Выставляется студенту, если задание на работу выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома).</p> <p>Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при решении конкретной задачи.</p>	<p>Выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.</p>

					выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.		
3	<p>32. Основные методы анализа САУ во временной и частотной областях, способы синтеза САУ</p> <p>33. Типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем</p> <p>У1. Строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления</p> <p>У2. Проводить анализ САУ, оценивать статические и динамические характеристики</p> <p>У3. Рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять: анализ ее устойчивости, синтез регулятора</p> <p>У4. Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта</p> <p>У5. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту</p> <p>Н1. Построение систем автоматического управления системами и процессами</p> <p>Н2. Работа с программной системой для математического и имитационного моделирования</p> <p>Н3. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления</p>	Работа на практических занятиях: текущий контроль выполнения заданий	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению	
	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	зачет			незачет	
4	<p>31. Основы технического регулирования, методологические основы функционирования, моделирования и синтеза САУ</p> <p>32. Основные методы анализа САУ во временной и частотной областях, способы синтеза САУ</p> <p>33. Типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем</p> <p>У1. Строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления</p>		Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.			Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной	

	<p>У2. Проводить анализ САУ, оценивать статические и динамические характеристики</p> <p>У3. Рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять: анализ ее устойчивости, синтез регулятора</p> <p>У4. Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта</p> <p>У5. Рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту</p> <p>Н1. Построение систем автоматического управления системами и процессами</p> <p>Н2. Работа с программной системой для математического и имитационного моделирования</p> <p>Н3. Наладка, настройка, регулировка, обслуживание технических средств и систем управления</p>					<p>деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине</p>
--	---	--	--	--	--	--