

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
 А.М. Петровский
« 29 »  2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.2 «Основы теории управления»
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность: Разработка и сопровождение информационных систем

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 108 / 3

Промежуточная аттестация зачёт с оценкой

Разработчик: к.т.н., доцент А.А. Попов

« 29 » 06 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.2017 г. № 926

на основании учебного плана принятого УС ДПИ НГТУ
протокол от 15.06.21 № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы
протокол от 18.06.21 № 8

Заведующий кафедрой АЭМИС, к.т.н., доцент

Вадова Л.Ю. Вадова
(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»,
к.т.н., доцент

Вадова Л.Ю. Вадова
(подпись) (расшифровка подписи)

Начальник ОУМБО

Старикова И.В. Старикова
(подпись) (расшифровка подписи)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

Б1.В.04 2/21 ИСТ «29» 06 2021 г.
ИСТ21

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
1.1. Цель освоения дисциплины	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	5
4. Структура и содержание дисциплины	7
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	14
5.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
6.1. Учебная литература	18
6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
7. Информационное обеспечение дисциплины	18
7.1. Перечень информационных справочных систем	19
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	19
7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	19
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	20
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	21
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	21
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа	22
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	23
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	23
10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы	23
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	23
11.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	23
11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины является

- получение математического описания систем управления;
- исследование устойчивости сложных систем управления.

1.2 ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

- изучение структурных схем и правил построения систем управления;
- изучение методов исследования устойчивости сложных систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы теории управления» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП.

Дисциплина «Основы теории управления» базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, информатика.

Дисциплина «Основы теории управления» является основополагающей для дисциплины «Администрирование информационных систем» и эксплуатационной практики.

Рабочая программа дисциплины «Основы теории управления» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 3.1

Формирование компетенций ПКС-3 дисциплинами
для обучающихся очной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции ПКС-3								
Проектно-технологическая практика				x				
Цифровые устройства и элементная база информационных систем					x			
Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах					x			
Основы теории управления						x		
Системы связи и коммуникации						x		
Технологии обработки информации						x		
Эксплуатационная практика						x		
Инструментальные средства информационных систем							x	
Администрирование информационных систем							x	
Мультимедиа технологии							x	
Преддипломная практика								x
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								x

Таблица 3.2

Формирование компетенций ПКС-3 дисциплинами
для обучающихся заочной формы обучения

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Курсы формирования компетенций дисциплинами				
	1	2	3	4	5
Код компетенции ПКС-3					
Основы теории управления			x		
Системы связи и коммуникации			x		
Цифровые устройства и элементная база информационных систем			x		
Микропроцессоры в измерительных и управляющих системах			x		
Проектно-технологическая практика			x		
Мультимедиа технологии				x	
Инструментальные средства информационных систем				x	
Технологии обработки информации				x	
Эксплуатационная практика				x	
Администрирование информационных систем					x
Преддипломная практика					x
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					x

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 3.3

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-3 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ИПКС-3.3 Способен разрабатывать архитектуру информационной системы	Знать: структуру систем управления данными, особенности систем управления данными	Уметь: выбирать структуру системы управления данными, формировать алгоритмы управления и управляющие воздействия	Владеть: навыками определения звеньев систем управления и связей между ними, навыками оптимизации систем управления данными	Тестирование в системе MOODLE. (в базе тестирования 50 вопросов), выполнение 2 контрольных работ (по 10 вариантов в каждой контрольной работе)	Вопросы для устного собеседования и решения задач: билеты (16 билетов)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. / 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для обучающихся очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	55	55
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	51	51
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
- практические занятия (ПЗ)	17	17
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе		
2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)	53	53
Вид промежуточной аттестации зачет с оценкой	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108 / 3	108 / 3

Таблица 4.2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
для обучающихся заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	20	20
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	16	16
- лекции (Л)	8	8
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия (ПЗ)	4	4
- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе		
2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)	84	84
Вид промежуточной аттестации зачет с оценкой	зачет с оценкой/ 4	зачет с оценкой/ 4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	108 / 3	108 / 3

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 4.3 и 4.4.

Таблица 4.3

Содержание дисциплины, структурированное по темам
для обучающихся очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
6 семестр									
ПКС-3, ИПКС-3.3	Раздел 1. Основные понятия и определения. Классификации систем управления								
	Тема 1.1. Теория автоматического управления как наука	2	-	-	8	Подготовка к лекциям. 6.1.6: с. 15-28; 6.2.2: с. 6-9	Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 1.2. Классификации систем управления	3	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.1.6: с. 29-34; 6.2.2: с. 10-13	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Раздел 2. Математическое описание систем автоматического регулирования								
	Тема 2.1. Динамические характеристики систем и объектов управления	4	-	-	10	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной рабо-	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						ты. 6.1.6: с. 48-57; 6.2.2: с. 15-17			
	Тема 2.2. Типовые линейные звенья и их характеристики	3	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.6: с. 67-93; 6.2.2: с. 17-19	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Практическое занятие 1. Нахождение динамических характеристик объекта управления	-	-	4	-		Обсуждение заданий		
	Практическое занятие 2. Нахождение общей передаточной функции по каналу управления	-	-	4	-		Обсуждение заданий		
	Практическое занятие 3. Нахождение общей передаточной функции по каналу возмущения	-	-	3	-		Обсуждение заданий		
	Лабораторная работа 1. Построение динамических характеристик сложных объектов управления	-	6	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.2: с. 73-74	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 2. Построение частотных характеристик объектов управления	-	6	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.2: с. 74-79	Обсуждение заданий, защита отчета		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Раздел 3. Устойчивость линейных систем								
	Тема 3.1. Режимы линейных систем управления	2	-	-	5	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.6: с. 98-101; 6.2.2: с. 20-23	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 3.2. Критерии устойчивости линейных систем	3	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.6: с. 98-101; 6.2.2: с. 24-26	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Практическое занятие 4. Исследование устойчивости по критериям Рауса-Гурвица, Найквиста, корневым методом	-	-	6	-				
	Лабораторная работа 3. Нахождение границы устойчивости линейной САУ	-	5	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.2: с. 80-84			
	Итого по 6 семестру	17	17	17	53				

Таблица 4.4

Содержание дисциплины, структурированное по темам
для обучающихся заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
6 семестр									
ПКС-3, ИПКС-3.3	Раздел 1. Основные понятия и определения. Классификации систем управления								
	Тема 1.1. Теория автоматического управления как наука	1	-	-	10	Подготовка к лекциям. 6.1.6: с. 15-28; 6.2.2: с. 6-9	Участие в групповых обсуждениях		
	Тема 1.2. Классификации систем управления	1	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.1.6: с. 29-34; 6.2.2: с. 10-13	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Раздел 2. Математическое описание систем автоматического регулирования								
	Тема 2.1. Динамические характеристики систем и объектов управления	2	-	-	14	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.6: с. 48-57; 6.2.2: с. 15-17	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.2. Типовые линейные звенья и их характеристики	2	-	-	20	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.6: с. 67-93; 6.2.2: с. 17-19	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Практическое занятие 1. Нахождение динамических характеристик объекта управления	-	-	1	-		Обсуждение заданий		
	Практическое занятие 2. Нахождение общей передаточной функции по каналу управления	-	-	1	-		Обсуждение заданий		
	Практическое занятие 3. Нахождение общей передаточной функции по каналу возмущения	-	-	1	-		Обсуждение заданий		
	Лабораторная работа 1. Построение динамических характеристик сложных объектов управления	-	1	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.2: с. 73-74	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Лабораторная работа 2. Построение частотных характеристик объектов управления	-	2	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.2: с. 74-79	Обсуждение заданий, защита отчета		
	Раздел 3. Устойчивость линейных систем								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.1. Режимы линейных систем управления	1	-	-	15	Подготовка к лекциям, тестированию, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.6: с. 98-101; 6.2.2: с. 20-23	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Тема 3.2. Критерии устойчивости линейных систем	1	-	-	15	Подготовка к лекциям, тестированию, практическим занятиям, выполнение заданий для самостоятельной работы. 6.1.6: с. 98-101; 6.2.2: с. 24-26	Собеседование, тестирование в СДО MOODLE		
	Практическое занятие 4. Исследование устойчивости по критериям Рауса-Гурвица, Найквиста, корневым методом	-	-	1	-				
	Лабораторная работа 3. Нахождение границы устойчивости линейной САУ	-	1	-	-	Работа с теоретическим материалом по теме 6.2.2: с. 80-84			
	Итого по 6 семестру	8	4	4	84				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Тесты, проводимые в письменной форме

Пример тестов по разделу 1 Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

1. Как называют совокупность элементов, представляющую собой единое целое? _____
2. Как называют воздействия, хаотично влияющие на реакции системы? _____
3. К какому виду АСУ относится система контроля расхода охлаждающей воды, подаваемой в реактор? _____
4. Как называется структура системы управления, в которой для выработки управляющего воздействия **не используется** информация о результатах управления? _____
5. Какой сигнал получается в системе регулирования на выходе датчика? _____
6. Устройство, преобразующее управляющее воздействие в силовое, называют _____
7. Какая переменная используется регулятором для выработки регулирующего воздействия? _____
8. Из каких элементарных звеньев состоит звено с передаточной функцией

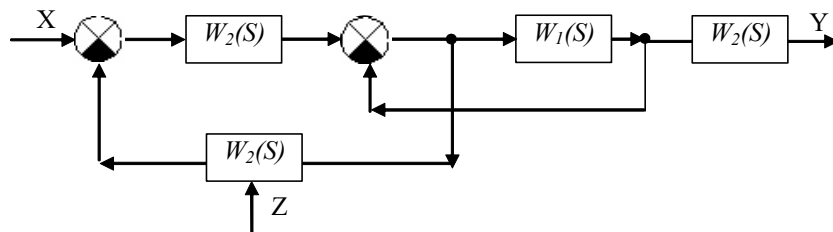
$$W(s) = \frac{k \cdot e^{-s\tau}}{s(Ts + 1)} \text{ _____}$$

9. Какое воздействие поступает на регулирующий орган? _____
10. Какие сигналы поступают на субъект управления в замкнутой системе? _____

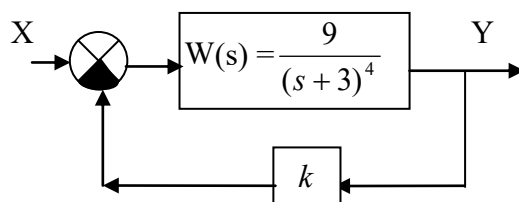
Задания к практическим занятиям

Пример заданий к практическим занятиям. Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

Найти передаточную функцию объекта, представленного на схеме, по каналам X-Y и Z-Y в общем виде, и подставить известные значения: $W_1(s) = 2$; $W_2(s) = 9$



Укажите все значения коэффициента k , соответствующие устойчивой работе системы.



Задания к лабораторным работам

Пример заданий к лабораторным работам. Оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

Построить переходную характеристику для последовательного соединения звеньев, заданных следующими передаточными функциями:

$W_1(s)$	$W_2(s)$	$W_3(s)$
$\frac{0,6}{(14s + 1)}$	$\frac{0,49}{(12s + 1)(0,3s + 1)}$	$\frac{0,6}{(s^2 + s + 10)}$

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям и защите отчётов по лабораторным работам (текущий контроль)

1. Передаточная функция объекта. Ее связь с временными характеристиками.
2. Передаточная функция объекта. Ее связь с динамическими характеристиками.
3. Последовательное и параллельное соединение звеньев.
4. Обратная связь, ее значение. Положительная и отрицательная обратная связь.
5. Типовые входные сигналы.
6. Переходная характеристика объекта. Определение и экспериментальное получение.
7. Импульсная переходная функция объекта ИПФ $k(t)$.
8. Частотные характеристики объекта. Их физический смысл.
9. Связь динамических характеристик со статическими.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт)

1. Структурные схемы систем автоматического управления (САУ). Разомкнутые и замкнутые САУ.
2. Объект управления. Понятие, особенности, примеры.
3. Структура автоматических систем регулирования (АСР). Классификация АСР по цели.
4. Принцип суперпозиции. Линейные объекты и системы.
5. Принцип суперпозиции. Определение линейных систем.
6. Передаточная функция объекта. Ее связь с временными характеристиками.
7. Передаточная функция объекта. Ее связь с динамическими характеристиками.
8. Последовательное и параллельное соединение звеньев.
9. Обратная связь, ее значение. Положительная и отрицательная обратная связь.
10. Типовые входные сигналы.
11. Переходная характеристика объекта. Определение и экспериментальное получение.
12. Импульсная переходная функция объекта ИПФ $k(t)$.
13. Частотные характеристики объекта. Их физический смысл.
14. Связь динамических характеристик со статическими.
15. Усилительное звено.
16. Аperiodическое звено 1-го порядка.

17. Аperiodическое звено 2-го порядка.
18. Колебательное звено. Условие колебательности.
19. Интегрирующее звено.
20. Идеальное дифференцирующее звено.
21. Реальное дифференцирующее звено.
22. Звено чистого запаздывания.
23. Линейный интегральный критерий.
24. Степень колебательности.
25. Прямые оценки качества переходных процессов в АСР.
26. Интегральные критерии оценки качества процессов регулирования. Их преимущества.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1

Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы				Штрафные баллы За нарушение сроков сдачи
		1	2	3	4	
Тестирование	2	5	10	-	-	-
Выполнение контрольных практических заданий	4	10	10	10	10	-
Защита лабораторных работ	3	15	15	15	-	-

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-3 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ИПКС-3.3 Способен разрабатывать архитектуру информационной системы	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ теории автоматического управления, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам теории автоматического управления. Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 6.1.1 **Методы классической и современной теории автоматического управления** : *учебник для вузов: в 5 т. Т. 1 : Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. - 656с. : ил.
- 6.1.2 **Методы классической и современной теории автоматического управления** : *учебник для вузов: в 5 т. Т. 2 : Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. - 640с. : ил.
- 6.1.3 **Методы классической и современной теории автоматического управления** : *учебник для вузов: в 5 т. Т. 3 : Синтез регуляторов систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. - 616с. : ил.
- 6.1.4 **Методы классической и современной теории автоматического управления** : *учебник для вузов: в 5 т. Т. 4 : Теория оптимизации систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. - 744с. : ил.
- 6.1.5 **Мирошник, И.В.** Теория автоматического управления : нелинейные и оптимальные системы: *учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2006. - 272с. : ил. - (Учебное пособие).
- 6.1.6 **Теория автоматического управления** : *учебник для вузов / Под ред. Яковлева В.Т. - М. : Высшая школа, 2003. - 567с. : ил.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ

- 6.2.1 **Попов, А.А.** Решение типовых задач теории автоматического управления с применением пакета Mathcad 15: учеб. пособие/ А.А. Попов, Н.О. Кулигина, А.М. Мясников; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород, 2019. - 87 с.
- 6.2.2 **Гайдук, А.Р.** Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB : *учебное пособие для вузов / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 2-е изд. ; испр. - М. : Лань, 2011. - 464с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
- 6.2.3 **Бесекерский, В.А.** Теория систем автоматического управления : учебное пособие для вузов / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд. ; перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2003. - 752с. - (Специалист).

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление отчетов по лабораторному занятию;
- использование электронной образовательной среды института;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- использование видеоконференцсвязи;
- компьютерное тестирование.

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	http://cdot-nttu.ru/электронная библиотека
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 7.2

Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft VISUAL STUDIO 2008 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Visual Studio Code https://code.visualstudio.com/download
3	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
4	Консультант Плюс	Python https://www.python.org
5		Gimp https://www.gimp.org/
6		Audacity https://www.audacityteam.org/
7		Windows Movie Maker https://www.microsoft.com/en-us/p/movie-maker-video-editor/

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.3 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost_/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

**Оснащенность аудиторий и помещений
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1321 Учебный кабинет, мультимедийный класс; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Оснащён Телевизор BBK HDMI 1920x1080 Ноутбук Intel Core i3/Ram 4 Gb/HDD 240 Gb/Intel HD	–
2	1440 Компьютерный класс; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Оснащён ПК, CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630 – 16 шт.	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018) • GIMP • Audacity • Windows Movie Maker
3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • Foxit Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
4	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17" – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;

- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Основы теории управления» используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материалы различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта, Zoom).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы обучения в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов

тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.3, 4.4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень ответственности результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях, в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 9.1). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.5. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение практических занятий;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- выполнение заданий для самостоятельной работы.

11.1.1. Типовые тестовые задания

Примеры тестовых заданий по дисциплине

Вопросы	Тестовые задания
Основные понятия и определения. Классификации систем управления (СУ)	Как называют объединение любых элементов, рассматриваемых как связанное целое? а) система б) группа в) коммуникация г) совокупность
Математическое описание систем автоматического регулирования (САР)	К линейным операциям можно отнести а) показательную б) экспоненциальную в) умножения г) интегрирования
Устойчивость линейных систем	Объект управления считают устойчивым, если все корни характеристического уравнения ... а) мнимые б) имеют отрицательную действительную часть в) имеют положительную действительную часть г) действительные

11.1.2. Типовые задания для самостоятельной работы **обучающихся заочной формы** (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»)

11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы **обучающихся очной формы** (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»).

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - зачет: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету с оценкой **6 семестра** (ПКС-3, ИПКС-3.3):

1. Структурные схемы систем автоматического управления (САУ). Разомкнутые и замкнутые САУ.

2. Объект управления. Понятие, особенности, примеры.
3. Структура автоматических систем регулирования (АСР). Классификация АСР по цели.
4. Принцип суперпозиции. Линейные объекты и системы.
5. Принцип суперпозиции. Определение линейных систем.
6. Передаточная функция объекта. Ее связь с временными характеристиками.
7. Передаточная функция объекта. Ее связь с динамическими характеристиками.
8. Последовательное и параллельное соединение звеньев.
9. Обратная связь, ее значение. Положительная и отрицательная обратная связь.
10. Типовые входные сигналы.
11. Переходная характеристика объекта. Определение и экспериментальное получение.
12. Импульсная переходная функция объекта ИПФ $k(t)$.
13. Частотные характеристики объекта. Их физический смысл.
14. Связь динамических характеристик со статическими.
15. Усилительное звено.
16. Аperiodическое звено 1-го порядка.
17. Аperiodическое звено 2-го порядка.
18. Колебательное звено. Условие колебательности.
19. Интегрирующее звено.
20. Идеальное дифференцирующее звено.
21. Реальное дифференцирующее звено.
22. Звено чистого запаздывания.
23. Линейный интегральный критерий.
24. Понятие запаса устойчивости и качества процесса регулирования.
25. Степень устойчивости системы.
26. Прямые оценки качества переходных процессов в АСР.
27. Интегральные критерии оценки качества процессов регулирования. Их преимущества.
28. Модульный интегральный критерий.
29. Квадратичный интегральный критерий.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
50	10	15

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.