Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматики
Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.
“___ ”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы теории автоматического управления

Образовательная программа: 10.03.01 Информационная безопасность, профиль: Комплексная защита объектов информатизации

Курс: 2, семестр : 4

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	80
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	64
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 10.03.01 Информационная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №1515 от 01.12.2016 г. , дата утверждения: 20.12.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 10.03.01 Информационная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АВТ, протокол заседания кафедры №10/1 от 20.06.2017
ЗИ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Юркевич В. Д.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Жмудь В. А.
с.н.с., к.т.н. Трушин В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Трушин В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

***Компетенция ФГОС*: ОПК.2 способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач; *в части следующих результатов обучения*:**
з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
у4. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
***Компетенция ФГОС*: ОПК.4 способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации; *в части следующих результатов обучения*:**
у9. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
***Компетенция ФГОС*: ПК.9** **способность осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности; *в части следующих результатов обучения*:**
з1. знать основные источники получения литературы и методических материалов
у2. уметь проводить анализ литературных, нормативных и методических материалов

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	**Формы организации занятий**
Основы теории автоматического управления	
ОПК.2.з1 знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
1.- методы построения математических моделей динамических систем;	Лекции
ОПК.2.у4 уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	
2.- применять методы математического анализа для обоснования математических моделей объектов управления;	Лекции
ОПК.4.у9 уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	
3.- применять методы анализа устойчивасти динамических систем;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.- применять методы анализа и свойств динамических систем;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.уметь применять основные методы, способы и средства синтеза систем управления для динамических объектов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.- программные и аппаратные средства вычислительной техники для моделирования систем управления;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.9.з1 знать основные источники получения литературы и методических материалов	
7.- информационные базы данных по современным достижениям в области систем управления;	Лекции
ПК.9.у2 уметь проводить анализ литературных, нормативных и методических материалов	
8.- осуществлять поиск литературы и методических материалов по вопросам синтеза системам управления;	Лекции

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Модели линейных систем управления				
1. Дифференциальные уравнения и структурные схемы линейных непрерывных систем	4	4	1, 2, 3, 6, 7	Изучение моделей динамических систем в виде дифференциальных уравнений и структурных схем для линейных непрерывных систем
2. Математические модели динамических систем. Структурный метод	5	5	1, 2, 6, 7	Изучение математических моделей динамических систем. Изучение правил преобразования структурных схем.
3. Временные характеристики линейных непрерывных систем	5	5	1, 2, 6, 7	Изучение временных характеристик линейных непрерывных систем
Дидактическая единица: Анализ линейных систем управления				
4. Понятия, условия и критерии устойчивости линейных непрерывных систем.	0	4	3, 4, 6, 8	Изучение методов анализ процессов линейных непрерывных систем
5. Области и запасы устойчивости	0	4	1, 3, 4, 8	Изучение методов анализ устойчивости процессов линейных непрерывных систем
Дидактическая единица: Синтез линейных систем управления				
6. Системы управления с запаздыванием	4	4	4, 5, 7	Изучение методов синтеза линейных систем управления
7. Частотный метод синтеза корректирующих звеньев	0	6	3, 4, 5, 6	Частотный метод синтеза корректирующих звеньев
8. Модальный метод синтеза линейных систем управления	0	4	4, 5, 6, 8	Изучение модального метода синтеза линейных систем управления

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Модели линейных систем управления				
1. Исследование свойств типовых динамических звеньев	0	5	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов с моделями типовых звеньев
2. Частотные характеристики линейных систем управления	0	4	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов со свойствами динамических систем
Дидактическая единица: Анализ линейных систем управления				
3. Анализ устойчивости линейных систем автоматического управления	0	4	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов со ьспособами анализа устойчивости

4. Исследование переходных процессов и точности работы систем автоматического управления	0	5	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов с оценками качества процессов в линейных системах
5. Анализ условий управляемости и наблюдаемости линейных систем	0	5	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов с критериями управляемости и наблюдаемости
Дидактическая единица: Синтез линейных систем управления				
6. Исследование свойств линейных систем, рассчитанных частотным методом	0	5	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов с влиянием рассчитанного регулятора
7. Анализ свойств наблюдателей состояния	0	4	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов с возможностями наблюдателей состояния
8. Исследование свойств линейных систем, рассчитанных модальным методом	0	4	3, 4, 5, 6	Ознакомление студентов со свойствами систем, рассчитанных модальным методом

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Контрольные работы	3, 4, 5, 6	14	0
: Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	3, 4, 5, 6	20	0
Изучение теоретического материала, решение задач: Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	3, 4, 5, 6	30	6
: Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт:http://ac.cs.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт:http://ac.cs.nstu.ru
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт:http://ac.cs.nstu.ru
Размещение учебных материалов	e-mail; Личный типовой сайт:http://ac.cs.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	**Максимальный балл**
Семестр: 4	
Лекция:	10
Лабораторная:	30
Контрольные работы:	20
Экзамен:	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	**Результаты обучения**	**Формы контроля**	
		Контр. раб.	**Экзамен**
ОПК.2	з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности		+
	у4. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств		+
ОПК.4	у9. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	+	+
ПК.9	з1. знать основные источники получения литературы и методических материалов		+
	у2. уметь проводить анализ литературных, нормативных и методических материалов		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Востриков А. С. Основы теории непрерывных и дискретных систем регулирования : учебное пособие / А. С. Востриков, Г. А. Французова, Е. Б. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 476 с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118432. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».

2. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 1 : [учебник для вузов по направлению 220200 "Автоматизация и управление"] / Д. П. Ким. - М., 2007. - 310 с. : ил., табл.

3. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 2 : [учебник для вузов по направлению 220200 "Автоматизация и управление"] / Д. П. Ким. - М., 2007. - 440 с. : ил.

4. Востриков А. С. Теория автоматического регулирования : учебное пособие / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - М., 2006. - 365 с.

5. Востриков А. С. Теория автоматического регулирования : [учебное пособие для вузов по направлениям 550200, 651900 - "Автоматизация и управление"] / А. С. Востриков, Г. А. Французова. - Новосибирск, 2006. - 367 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000059938

6. Теория автоматического управления : [учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Автоматизация и управление" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Автоматизация и управление" / С. Е. Душин и др.] ; под ред. В. Б. Яковлева. - М., 2009. - 566, [1] с. : ил.. - Авт. указаны на обороте тит. л..

7. Певзнер Л. Д. Практикум по теории автоматического управления : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 550200, 651900 "Автоматизация и управление"] / Л. Д. Певзнер. - М., 2006. - 589, [1] с. : ил.

8. Савин М. М. Теория автоматического управления : [учебное пособие для вузов] / М. М. Савин, В. С. Елсуков, О. Н. Пятина ; под. ред. В. И. Лачина. - Ростов н/Д, 2007. - 469 с. : ил.

9. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления : учебное пособие / А. А. Первозванский. - СПб. [и др.], 2010. - 615 с.

Дополнительная литература

1. Мирошник И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы : учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб., 2005. - 333 с. : ил.. - На тит. л.: Издательская программа "300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга".

2. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического управления : [линейные системы, нелинейные системы, импульсные системы, цифровые и адаптивные системы, критерии устойчивости, случайные процессы] / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб., 2004. - 747 с. : ил.

3. Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5 т.. Т. 5. Методы современной теории автоматического управления : учебник для вузов / [К. А. Пупков и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. - М., 2004. - 782 с. : ил.

4. Топчеев Ю. И. Атлас для проектирования систем автоматического регулирования : учебное пособие / Ю. И. Топчеев. - М., 1989. - 752 с. : ил.

5. Ерофеев А. А. Теория автоматического управления : учебник для вузов по направлениям "Автоматизация и управление", "Системный анализ и управление" / А. А. Ерофеев. - СПб., 2005. - 301, [1] с. : портр., ил.

6. Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5 т.. Т. 1. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления : учебник для вузов / [К. А. Пупков и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. - М., 2004. - 654 с. : ил.

7. Методы классической и современной теории автоматического управления. В 5 т.. Т. 4. Теория оптимизации систем автоматического управления : учебник для вузов / [К. А. Пупков и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. - М., 2004. - 741 с. : ил.

8. Дорф Р. Современные системы управления : Пер. с англ. / Р. Дорф, Р. Бишоп. - М., 2002. - 832 с. : ил.

9. Андреев Ю. Н. Управление конечномерными линейными объектами / Ю. Н. Андреев. - М., 1976. - 424 с.

10. Коновалов Г. Ф. Радиоавтоматика : [учебник для вузов по направлению "Радиотехника"] / Г. Ф. Коновалов. - М., 2003. - 286 с. : ил.

11. Уткин В. И. Скользящие режимы в задачах оптимизации и управления / В. И. Уткин. - М., 1981. - 368 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : http://elibrary.nstu.ru/

2. ЭБС «Издательство Лань» : https://e.lanbook.com/

3. ЭБС IPRbooks : http://www.iprbookshop.ru/

4. ЭБС "Znanium.com" : http://znanium.com/

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Нос О. В. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Нос ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235071. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MATLAB

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматики
Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“___”_____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории автоматического управления

Образовательная программа: 10.03.01 Информационная безопасность, профиль: Комплексная защита объектов информатизации

Новосибирск 2017

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Основы теории автоматического управления приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	**Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК.2 способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Временные характеристики линейных непрерывных систем Дифференциальные уравнения и структурные схемы линейных непрерывных систем Математические модели динамических систем. Структурный метод Области и запасы устойчивости		Экзамен, вопросы 1-7
ОПК.2	у4. уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Временные характеристики линейных непрерывных систем Дифференциальные уравнения и структурные схемы линейных непрерывных систем Математические модели динамических систем. Структурный метод		Экзамен, вопросы 8-13
ОПК.4 способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации	у9. уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	Анализ свойств наблюдателей состояния Анализ условий управляемости и наблюдаемости линейных систем Анализ устойчивости линейных систем автоматического управления Временные характеристики линейных непрерывных систем Дифференциальные уравнения и структурные схемы линейных непрерывных систем Исследование переходных процессов и точности работы систем автоматического управления Исследование свойств линейных систем, рассчитанных модальным методом Исследование свойств линейных систем, рассчитанных частотным методом Исследование свойств типовых динамических звеньев Математические модели динамических систем.	Контрольные работы, разделы...	Экзамен, вопросы 14-19

		Структурный метод Модальный метод синтеза линейных систем управления Области и запасы устойчивости Понятия, условия и критерии устойчивости линейных непрерывных систем. Системы управления с запаздыванием Частотные характеристики линейных систем управления Частотный метод синтеза корректирующих звеньев		
ПК.9/ЭИ способность осуществлять подбор, изучение и обобщение научно-технической литературы, нормативных и методических материалов, составлять обзор по вопросам обеспечения информационной безопасности по профилю своей профессиональной деятельности	з1. знать основные источники получения литературы и методических материалов	Временные характеристики линейных непрерывных систем Дифференциальные уравнения и структурные схемы линейных непрерывных систем Математические модели динамических систем. Структурный метод Системы управления с запаздыванием		Экзамен, вопросы 20-25
ПК.9/ЭИ	у2. уметь проводить анализ литературных, нормативных и методических материалов	Модальный метод синтеза линейных систем управления Области и запасы устойчивости Понятия, условия и критерии устойчивости линейных непрерывных систем.		Экзамен, вопросы 26-31

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, ПК.9/ЭИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, ПК.9/ЭИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматики
Кафедра защиты информации

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы теории автоматического управления», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-31 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

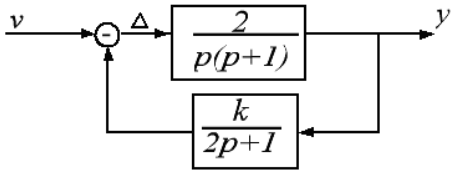
Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Основы теории автоматического управления»

---

1. Динамические характеристики линейных непрерывных систем. Виды динамических характеристик.
2. Корневой метод анализа показателей качества переходных процессов.
3. Задача: Задана структурная схема системы



а) Проверить устойчивость системы при $k = 2$. Использовать критерий Найквиста.

б) Найти критическое значение параметра k, при котором система находиться на границе устойчивости.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки,

оценка составляет 0-49 *баллов.*

- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 50-70 *баллов.*
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 71-89 *баллов.*
- Ответ на билет для экзамена засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 90-100 *баллов.*

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы и контрольную работу нормируются и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Для итоговой аттестации по дисциплине используется модульно-рейтинговая оценка знаний. При этом итоговый рейтинг студента определяется в виде:

$$IR = (60R_0 + 40R_e)\ \%,$$

где R_0 - относительный текущий рейтинг по дисциплине, который определяется как сумма оценок, набранных студентом по всем видам занятий в течение семестра (за лабораторные работы и контрольную работу), по отношению к максимальному текущему рейтингу $R_{\max}$; R_e - относительный рейтинг экзамена. На основе итогового рейтинга выставляется итоговая оценка по дисциплине в традиционной форме и в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS.

Экзамен считается сданным, если итоговый рейтинг студента оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Оценка	**Значение**	**Диапазон баллов рейтинга**	**Традиционная (5-балльная) шкала оценки**
A+	«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой	90-100	**отлично**
A			
A-			

Оценка	Значение	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная (5-балльная) шкала оценки
	обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному		
B+	«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	80-89	**хорошо**
B			
B-			
C+	«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	70-79	
C			
C-			**удовлетворительно**
D+	«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	60-69	
D			
D-			
E	«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	
FX	«Неудовлетворительно» (с возможностью	25-49	**неудовлетво-**

Оценка	Значение	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная (5-балльная) шкала оценки
	пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий		**рительно**
F	«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0-24	

4. **Вопросы к экзамену по дисциплине «**Основы **т**еории автоматического управления**»**

1. Основные принципы управления, постановка задачи управления.
2. Динамические характеристики линейных непрерывных систем. Виды динамических характеристик.
3. Основные этапы построения математической модели динамического звена.
4. Переход от дифференциальных уравнений к передаточным функциям.
5. Переход от передаточных функций к управляемому каноническому представлению модели в форме Коши.
6. Переход от передаточных функций к наблюдаемому каноническому представлению модели в форме Коши.
7. Импульсная переходная характеристика и ее связь с другими динамическими характеристиками.
8. Переходная характеристика и ее связь с другими динамическими характеристиками.
9. Частотные характеристики. Логарифмические частотные характеристики
10. Модальные характеристики линейных непрерывных систем и их связь с другими динамическими характеристиками.
11. Структурные схемы и их связь с другими динамическими характеристиками.
12. Структурный метод. Правила преобразования структурных схем.
13. Типовые динамические звенья и их свойства.
14. Устойчивость линейных систем. Основные понятия и определения.
15. Условия устойчивости линейных систем. Критерий устойчивости Гурвица.
16. Условия устойчивости линейных систем. Критерий устойчивости Михайлова.
17. Условия устойчивости линейных систем. Критерий устойчивости Найквиста.

18. Условия устойчивости линейных систем. Логарифмический аналог критерия устойчивости Найквиста.
19. Области и запасы устойчивости. Метод Д-разбиений.
20. Анализ показателей качества переходных процессов. Количественные оценки качества переходных процессов.
21. Анализ показателей качества переходных процессов. Расчет ошибки для статических систем.
22. Анализ показателей качества переходных процессов. Расчет ошибки для астатических систем.
23. Корневой метод анализа показателей качества переходных процессов.
24. Частотный метод анализа показателей качества переходных процессов.
25. Оценка показателей качества переходных процессов по виду ЛАЧХ разомкнутой системы.
26. Оценка показателей качества п/п по виду АФХ разомкнутой системы. Запас устойчивости по модулю. Запас устойчивости по фазе.
27. Построение асимптотических ЛАЧХ.
28. Частотный метод синтеза. Постановка задачи синтеза. Основная расчетная схема частотного метода синтеза.
29. Модальный метод синтеза. Постановка задачи синтеза. Основные расчетные соотношения модального метода синтеза.
30. Модальный метод синтеза астатических систем.
31. Наблюдатели состояния: основные понятия и определения. Расчет параметров наблюдателя состояния.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматики
Кафедра защиты информации

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Основы теории автоматического управления», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам: динамические характеристики линейных непрерывных систем, частотные характеристики, правила преобразования структурных схем, типовые динамические звенья и их свойства.

Контрольная работа выполняется письменно. Контрольная работа включает 3 задачи по указанным выше темам.

2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной,** если оценка составляет 0-49 баллов.
Работа выполнена на **пороговом** уровне, если оценка составляет 50-70 баллов.
Работа выполнена на **базовом** уровне, оценка составляет 71-89 баллов.
Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, оценка составляет 90-100 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу нормируются и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Для итоговой аттестации по дисциплине используется модульно-рейтинговая оценка знаний. При этом итоговый рейтинг студента определяется в виде:

$$IR = (60R_0 + 40R_e)\ \%,$$

где R_0 - относительный текущий рейтинг по дисциплине, который определяется как сумма оценок, набранных студентом по всем видам занятий в течение семестра (за лабораторные работы, контрольную работу), по отношению к максимальному текущему рейтингу $R_{\max}$; R_e - относительный рейтинг экзамена. На основе итогового рейтинга выставляется итоговая оценка по дисциплине в традиционной форме и в соответствии с 15-уровневой шкалой оценок ECTS.

Оценка	**Значение**	**Диапазон баллов рейтинга**	**Традиционная (5-балльная) шкала оценки**
A+	«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой	90-100	**отлично**
A			
A-			

Оценка	Значение	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная (5-балльная) шкала оценки
	обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному		
B+	«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	80-89	**хорошо**
B			
B-			
C+	«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	70-79	
C			
C-			**удовлетворительно**
D+	«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	60-69	
D			
D-			
E	«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50-59	
FX	«Неудовлетворительно» (с возможностью	25-49	**неудовлетво-**

Оценка	Значение	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная (5-балльная) шкала оценки
	пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий		**рительно**
F	«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0-24	

4. Пример варианта контрольной работы

Пример задач для контрольной работы:
Задача 1. Модель объекта управления записана в виде

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2, \\ \dot{x}_2 = -10x_1 - 11x_2 + 10u \\ y = x_1. \end{cases}$$

а) Представить данную модель в виде структурной схемы.
б) Найти аналитическое выражение и изобразить качественный вид амплитудной частотной характеристики и фазовой частотной характеристики.

Задача 2. Перейти от передаточной функции $W_1(p)$ к уравнениям состояния в виде управляемого канонического представления, изобразить структурную схему полученной системы уравнений, где

$$W_1(p) = \frac{p+1}{2p^2 - p + 10}.$$

Задача 3. Построить асимптотическую логарифмическую амплитудную частотную характеристику для звена с передаточной функцией $W_2(p)$, где

$$W_2(p) = \frac{100}{p^2 + 11p + 10}.$$