

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 07.09.2022 10:49:44
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Радиоэлектронные средства
информационного обмена»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

по профилю

«Радиоэлектронные средства информационного обмена»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. доцент А.И. Соколов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РС
20.03.2019, протокол № 4

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФРТ, 15.04.2019, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФРТ
Обеспечивающая кафедра	РС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	6
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	32
Лабораторные занятия (академ. часов)	16
Практические занятия (академ. часов)	16
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	65
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	79
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

В дисциплине «Основы автоматики и САУ» рассматриваются методы описания и анализа систем автоматического управления применительно к системам связи, т.е. систем синхронизации, следящих измерителей координат и систем управления подвижными объектами. Для описания систем во временной и частотной области выполняется определение показателей качества: устойчивости, переходных процессов, точности и помехоустойчивости. Предлагаются методы синтеза оптимальных и комплексных систем.

SUBJECT SUMMARY

«BASIS OF AUTOMATION AND AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS»»

In the discipline «Basis of automation and automatic control systems» the methods of description and analysis of automatic control systems, i.e. synchronization systems, tracking coordinate meters and control systems of moving objects are considered. To describe the systems in the time and frequency domain, the definitions of quality indicators are performed: stability, transients, accuracy and noise immunity. Methods of synthesis of optimal and complex systems are proposed.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цели дисциплины:

-изучение современной теории управления и оценивания;

-научиться организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов.

2. Задачи дисциплины: формирование знаний, умений и навыков описания, разработки, моделирования систем автоматического управления.

3. Получение знаний о способах описания систем во временной и частотной областях.

4. Освоение методов анализа устройств автоматики телекоммуникационных систем и умений проектирования подобных систем.

5. Формирование навыков моделирования систем и устройств.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Математический анализ»

2. «Теоретические основы электротехники»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Прием и обработка сигналов телекоммуникационных систем»

2. «Устройства генерирования колебаний и формирования сигналов телекоммуникационных систем»

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ПК-2	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов
<i>ПК-2.1</i>	<i>Знает правила работы с различными информационными системами и базами данных</i>
<i>ПК-2.2</i>	<i>Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств</i>
<i>ПК-2.3</i>	<i>Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1				
2	Системы управления и радиоавтоматики	1		2		1
3	Описание систем во временной области	1				5
4	Описание систем в частотной области	1	2			3
5	Типовые элементарные звенья и их логарифмические характеристики	1	2			3
6	Соединение звеньев систем радиоавтоматики	1				3
7	Идентификация передаточной функции звена	1				1
8	Определение показателей качества систем по ЛХ	1				3
9	Минимально-фазовые системы	0		2		
10	Анализ регулярных процессов во временной области	1	2			2
11	Определение и условия устойчивости систем	1	0	2		1
12	Критерии устойчивости	2				4
13	Корневой метод анализа систем	1				3
14	Коррекция систем радиоавтоматики	1	2			2
15	Точность систем при регулярных воздействиях	2		2		2
16	Автодальномер и системы синхронизации	2	4			2
17	Автоугломер	1				3
18	Точность систем радиоавтоматики при наличии флюктуационной помехи	1		2		1
19	Точность систем радиоавтоматики при случайном полезном воздействии	1				3
20	Оптимизация систем по минимуму суммарной ошибки	1		2		3
21	Оптимизация систем во временной области	1				7
22	Комплексирование систем радиоавтоматики	1				5
23	Методы анализа нелинейных систем	1		2		1
24	Метод гармонической линеаризации	1				3
25	Метод статистической линеаризации	1		2		3
26	Аппаратные способы линеаризации нелинейных систем	1	2			3
27	Системы с конечным временем съема данных	1				3

28	Дискретные системы и их анализ в частотной области	1	2			3
29	Системы управления подвижными объектами	1				6
30	Заключение	1			1	
	Итого, ач	32	16	16	1	79
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана, значение в подготовке специалистов данного направления
2	Системы управления и радиоавтоматики	Системы управления и радиоавтоматики, их классификация. Функции систем управления, общая структурная схема, типовые примеры систем управления и радиоавтоматики. Показатели качества систем.
3	Описание систем во временной области	Дифференциальные уравнения, метод пространства состояний, способы задания векторного дифференциального уравнения. Формирующий фильтр, типовые воздействия. Синтез оптимальной структуры системы радиоавтоматики как системы с обратной связью. Согласование структуры системы со структурой формирующего фильтра.
4	Описание систем в частотной области	Преобразования Лапласа и Фурье, передаточная функция и ее свойства. Передаточная функция разомкнутой системы, передаточная функция по ошибке. Амплитудно-фазовая характеристика системы, логарифмические характеристики.
5	Типовые элементарные звенья и их логарифмические характеристики	Усилительное, интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое и колебательное звенья. Порядок построения ЛХ для систем с заданной функцией передачи.
6	Соединение звеньев систем радиоавтоматики	Виды соединений звеньев в системах радиоавтоматики. Основные структурные преобразования.
7	Идентификация передаточной функции звена	”Пробные” сигналы -ступенчатая функция и единичная дельта-функция. Переходная и весовая функции. Идентификация звена системы.
8	Определение показателей качества систем по ЛХ	Устойчивость, качество переходных процессов, точность и помехоустойчивость систем радиоавтоматики, оценка их с помощью ЛХ.
9	Минимально-фазовые системы	Определение, свойства минимально-фазовых систем. Характерные примеры.
10	Анализ регулярных процессов во временной области	Анализ регулярных процессов во временной области

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
11	Определение и условия устойчивости систем	Определение, собственные значения матрицы и полюсы передаточной функции систем радиоавтоматики, их влияние на устойчивость систем. Условия устойчивости непрерывных и дискретных систем.
12	Критерии устойчивости	Критерии Рауса–Гурвица, Михайлова, Найквиста. Абсолютно и условно устойчивые системы, запас устойчивости по амплитуде и фазе. Алгебраический критерий устойчивости дискретных систем.
13	Корневой метод анализа систем	Распределение полюсов передаточной функции системы и его связь с качеством переходного процесса.
14	Коррекция систем радиоавтоматики	Применение корректирующих элементов для обеспечения устойчивости и улучшения показателей качества систем радиоавтоматики. Последовательный и параллельный методы коррекции, коррекция с помощью местной обратной связи. Типовые ЛХ. Типовые корректирующие элементы.
15	Точность систем при регулярных воздействиях	Типовые регулярные воздействия, точность систем в установившемся режиме, астатизм системы. Коэффициентный метод определения ошибок, примеры статических и астатических систем радиоавтоматики, особенности их схемной реализации.
16	Автодальномер и системы синхронизации	Принцип действия, элементы, передаточные функции; временные, частотные и фазовые дискриминаторы, фиксатор временного положения сигнала. Варианты схемной и программной реализации астатических систем. Синтезаторы частот с системой ФАПЧ.
17	Автоугломер	Принцип действия, элементы, передаточная функция, варианты схемной реализации. Методы пеленгации, антенные приводы. Особенности двумерной системы.
18	Точность систем радиоавтоматики при наличии флюктуационной помехи	Дисперсионный анализ, вычислительные аспекты, эффективная полоса системы, оптимизация параметров по минимуму флюктуационной составляющей ошибки.
19	Точность систем радиоавтоматики при случайном полезном воздействии	Основные модели воздействий, экспоненциально-коррелированный и винеровский случайные процессы, анализ точности.
20	Оптимизация систем по минимуму суммарной ошибки	Параметрическая оптимизация систем радиоавтоматики при регулярном и случайном полезном воздействии, априорная неопределенность, оценка спектральной плотности помехи на входе системы. Использование результатов теории оптимальной фильтрации при проектировании систем радиоавтоматики.
21	Оптимизация систем во временной области	Корреляционная матрица ошибок системы, линейное дисперсионное уравнение (вывод и решение). Уравнение Риккати. Непрерывный и дискретный фильтры Калмана.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
22	Комплексирование систем радиоавтоматики	Выбор параметров, использование неединичной обратной связи, одновременное использование управления по замкнутому и разомкнутому контурам. Комплексирование радиотехнических и нерадиотехнических датчиков информации (оптимальное комплексирование, принцип инвариантности).
23	Методы анализа нелинейных систем	Особенности нелинейных систем радиоавтоматики, точные и приближенные методы анализа. Анализ нелинейной системы ФАПЧ.
24	Метод гармонической линеаризации	Ограничения, передаточная функция эквивалентного линейного элемента, типовые нелинейные звенья и их передаточные функции. Частотный метод определения автоколебаний в нелинейных системах.
25	Метод статистической линеаризации	Ограничения, передаточная функция эквивалентного линейного элемента, типовые нелинейные звенья и их передаточные функции. Особенности анализа систем радиоавтоматики методом статистической линеаризации.
26	Аппаратные способы линеаризации нелинейных систем	Использование местной отрицательной обратной связи, вибрационный способ линеаризации, статистическая линеаризация АЦП на входе цифровых систем радиоавтоматики.
27	Системы с конечным временем съема данных	Характерные примеры, особенности анализа (методы анализа, условия устойчивости).
28	Дискретные системы и их анализ в частотной области	Передаточные функции дискретных систем, особенности их вычисления, области применения. Связь описаний дискретных систем во временной и частотной областях. Особенности цифровых систем.
29	Системы управления подвижными объектами	Кинематическое звено и его передаточная функция. Системы управления подвижными объектами, примеры особенности проектирования. Проектирование систем связи с подвижными объектами.
30	Заключение	Основные тенденции и направления дальнейшего развития систем управления и радиоавтоматики и их совершенствования.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Исследование простейшей непрерывной САР	2
2. Исследование системы ФАПЧ	2
3. Исследование синтезатора частоты с системой ФАПЧ	2
4. Исследование привода с тахометрической обратной связью	2
5. Исследование ФАП на сигнальном процессоре ADSP	2
6. Исследование нелинейной системы	2
7. Исследование систем с минимизацией шумовой ошибки	1

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
8. Исследование систем с минимизацией шумовой и суммарной ошибок	1
9. Исследование статистической линейаризации релейных устройств	2
Итого	16

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Моделирование устройств радиоавтоматики методом замещения LCR-цепью	2
2. Моделирование систем автоматического регулирования (САР) с электронным интегратором	2
3. Коррекция САР	2
4. Анализ САР во временной области	2
5. Моделирование системы синхронизации	4
6. Частотный метод определения автоколебаний в нелинейной САР	4
Итого	16

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Каждому студенту выдается передаточная функция системы радиоавтоматики.

Требуется:

1. описать систему в пространстве состояний,
2. построить логарифмические характеристики,
3. оценить качество переходных процессов и точность системы,
4. скорректировать систему,

5. построить годограф (АФХ) передаточной функции исходной и скорректированной систем.

ИДЗ сдается в печатном виде. Формат оформления: Word, шрифт 14pt, 1,2 интервала. Рисунки и графики могут выполняться в Word, Exel, Matlab или любом другом редакторе по согласованию с преподавателем.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым

образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	16
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	3
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	8
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	8
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	9
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	35
ИТОГО СРС	79

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библи.
Основная литература		
1	Мирошник, Илья Васильевич. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов по группе направлений подгот. бакалавров и магистров 550000 - "Техн. науки" и диплом. специалистов 650000 - "Техника и технологии" дисциплине "Теория автомат. управления" / И.В. Мирошник, 2006. -271 с.	51
2	Соколов, Александр Иванович. Радиоавтоматика [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / А.И. Соколов, Ю.С. Юрченко, 2011. -266, [1] с.	90
Дополнительная литература		
1	Коновалов, Геннадий Федорович. Радиоавтоматика [Текст] : Учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Радиотехника" / Г.Ф. Коновалов, 2003. -286 с.	95
2	Соколов, Алексей Иванович. Радиоавтоматика [Текст] : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. работам / А. И. Соколов, С. С. Чистякова, 2016. -76 с.	45

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Раздел Радиоавтоматика http://www.pilab.ru
2	Системы автоматического управления http://www.studFiles.ru

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10351>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы автоматики и системы автоматического управления» формой промежуточной аттестации является экзамен. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

Экзамен

Оценка	Количество баллов	Описание
Неудовлетворительно	0 – 51	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практически навыки и умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над курсом не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий
Удовлетворительно	52 – 67	теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки и умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки
Хорошо	68 – 84	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки и умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
Отлично	85 – 100	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки и умения сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к максимальному

Особенности допуска

К экзамену допускается студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы и получивший положительные оценки по всем контрольным работам; выполнивший и защитивший ИДЗ. Экзамен проводится по экзаменационным билетам

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Примерные вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Системы управления, обобщенная функциональная схема, классификация, показатели качества
2	Методы описания линейных систем. Передаточная функция и ее свойства, передаточные функции САР
3	Определение показателей качества САР по логарифмическим характеристикам
4	Методы описания линейных систем. Метод пространства состояний
5	Формирующий фильтр, задача идеального наблюдателя
6	Решение векторного дифференциального уравнения, дискретные эквиваленты непрерывной САР
7	Определение и условия устойчивости САР.
8	Критерии устойчивости непрерывных САР.
9	Устойчивость дискретных САР. Алгебраический критерий устойчивости
10	Методы коррекции САР
11	Методы анализа точности САР при регулярных воздействиях.
12	Анализ помехоустойчивости САР в частотной области (флюктуационная и динамическая составляющие ошибки).
13	Анализ помехоустойчивости САР во временной области (линейное дисперсионное уравнение).
14	Дисперсионные уравнения дискретных САР.
15	Реализация статических и астатических устройств радиоавтоматики
16	Следящий измеритель дальности (элементы, варианты реализации).
17	Системы синхронизации (элементы, варианты реализации).
18	Проектирование системы ФАПЧ в составе синтезатора частот.
19	Системы управления подвижными объектами (судно, самолет).
20	Фильтр Калмана в непрерывном времени.
21	Фильтр Винера
22	Параметрическая оптимизация САР
23	Способы повышения точности САР. Варианты комплексирования, основанные на принципе инвариантности

24	Оптимальное комплексирование информационных датчиков
25	Дискретный фильтр Калмана.
26	Особенности и методы анализа нелинейных САР. Анализ нелинейной системы синхронизации
27	Метод гармонической линеаризации нелинейных систем, анализ автоколебаний в нелинейных САР.
28	Метод. статистической линеаризации нелинейных систем, общий и упрощенный методы анализа
29	Особенности анализа систем с конечным временем съема данных.
30	Передаточная функция дискретной САР и ее применение.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина Основы автоматики и САУ

1. Системы управления, обобщенная функциональная схема, классификация, показатели качества.
2. Следящий измеритель дальности (элементы, варианты реализации).
3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. заведующего кафедрой

В.К. Орлов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа № 1

1. Частота одного из 2-х генераторов изменяется после его включения с постоянной скоростью $df/dt = \text{const}$. Изобразить структуру формирующего фильтра и согласованной с ним системы фазовой автоподстройки частоты

(ФАПЧ).

2. Найти дискретный эквивалент для САР с передаточной функцией $W(p) = K/p(1+pT)$

3. Записать характеристическое уравнение для дискретного эквивалента из п.2.

Контрольная работа № 2.

1. По структурной схеме записать передаточную функцию разомкнутой системы управления

2. Построить логарифмические характеристики для системы с передаточной функцией $W(p) = 16(1 + 0.25p)/p^2$

3/ Изобразить (качественно) амплитудно-фазовую характеристику системы из п.2.

Контрольная работа № 3

1. Используя последовательный метод коррекции и физически реализуемый корректирующий элемент, скорректировать САР с передаточной функцией в разомкнутом состоянии. Коэффициент усиления и порядок астатизма не менять. Изобразить ЛХ исходной и скорректированной систем, а также корректирующего элемента.

2. Указать ограничения на коэффициенты обоих многочленов передаточной функции замкнутой САР, при которых система имеет нулевую ошибку по положению.

3. Гауссовский случайный процесс $x(t)$ с нулевым средним и среднеквадратичным значением $s=a/2$ проходит через безынерционный нелинейный элемент с характеристикой $y(x)$. Изобразить закон распределения случайного процесса $y(t)$: .

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Типовые элементарные звенья и их логарифмические характеристики	
2		
3		Контрольная работа
4	Определение и условия устойчивости систем	
5		
6		Контрольная работа
7	Точность систем радиоавтоматики при случайном полезном воздействии	
8		
9		
10		
11		Контрольная работа
12	Комплексирование систем радиоавтоматики	
13		
14		
15		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

на лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «ОА и САУ» студент обязан выполнить 9 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы (на следующем занятии) предусматривается защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально или в бригадах до 2 человек. Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформ-

ления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы.

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях,

решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

На практических занятиях студенты пишут 3 контрольных работы. Каждая работа содержит по 3 задачи. оценивание: 3 правильно решенных задачи - 5 баллов, 2 задачи - 4 балла, 1 задача - 3 балла, задачи не решены - "неуд".

Индивидуальное домашнее задание оценивается по 4-балльной системе и учитывается при выставлении оценки за экзамен. Студент, получивший положительную оценку за ИДЗ, на экзамене освобождается от решения задачи и отвечает только на теоретические вопросы.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

Оценка за ИДЗ выставляется по четырех-балльной шкале по следующим критериям:

«отлично» работа выполнена полностью;

«хорошо» работа выполнена частично;

«удовлетворительно» в работе имеются существенные ошибки;

«неудовлетворительно» работа не выполнена или выполнена неправильно.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска	
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, лаборатория радиоавтоматики со специализированными макетами, включающими в себя компьютеры	1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше 3) DesignLab версии 8 и выше 4) Matlab R2013a или выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА
1	20.05.2020	Программа актуальна, изменения не требуются	20.05.2020, протокол № 3		
2	20.04.2021	Программа актуальна, изменения не требуются	20.04.2021, протокол № 2		