

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Ермолин Юрий Александрович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Локальные системы

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Автоматическое управление в транспортных системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 21 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
--	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Локальные системы» является изучение студентами принципов построения, структур и технических средств, реализующих различные алгоритмы управления в локальных системах автоматики, освоить методику расчета и проектирования линейных регуляторов, а также основы теории надежности технических устройств и систем.

Основной целью изучения дисциплины «Локальные системы» является формирование у обучающегося компетенций для проектно-конструкторской деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления.

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;

- подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Локальные системы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: основные понятия алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей

Умения: выполнять математические операции, в том числе – дифференцирование и интегрирование

Навыки: анализа получаемых результатов

2.1.2. Математические основы теории систем:

Знания: временные и спектральные представления сигналов

Умения: осуществлять интегральные преобразования сигналов

Навыки: приемами перехода из временной в частотную область и обратно

2.1.3. Наука и техника в современном мире (введение в специальность):

Знания: принципы и подходы, используемые при решении научных и технических задач

Умения: выбирать объекты курса из окружающей технической среды

Навыки: планированием и анализом учебно-познавательной деятельности

2.1.4. Теоретическая электротехника:

Знания: основные законы электричества

Умения: применять математический аппарат для описания электрических схем и устройств

Навыки: приемами расчета и конструирования электрических схем

2.1.5. Теория автоматического управления:

Знания: основные принципы и приемы теории автоматического управления

Умения: оперировать анализом свойств устройств и систем в комплексной плоскости

Навыки: приемами анализа динамики систем как во временной, так и в частотной областях

2.1.6. Технические средства автоматизации и управления:

Знания: номенклатуру электрических и электромагнитных устройств, выпускаемых промышленностью

Умения: выбирать тип и вид технических средств для решения конкретной задачи

Навыки: навыками отладки и тестирования технических средств

2.1.7. Физика:

Знания: основные законы механики и электричества

Умения: применять математический аппарат для описания физических явлений

Навыки: приемами обобщения и классификации частных физических явлений

2.1.8. Электроника:

Знания: принципы работы электронных приборов и устройств

Умения: «читать» электронные схемы

Навыки: основными приемами проектирования электронных устройств

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-1 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	ПКР-1.1 Организует и проводит обследование объекта управления. ПКР-1.2 Проводит анализ существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества; обобщает выводы. ПКР-1.3 Разрабатывает и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих. ПКР-1.4 Выполняет документирование и моделирование бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1	КП (1), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Математические модели объектов и систем управления	4		2		18	24	
2	8	Тема 1.1 1.1. Типовые структуры и функциональные схемы локальных систем управления.	2				8	10	
3	8	Тема 1.2 1.2. Модели управляемого процесса. Виды моделей. Определение математической модели по временным реакциям.	2		2		10	14	
4	8	Раздел 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы	8		8		30	46	ПК1, Устный опрос, тестирование
5	8	Тема 2.1 2.1. Структурные схемы регулирования и типовые регуляторы. ПИД-регулятор. Регуляторы П, ПД, И, ПИ как частные виды ПИД-регулятора.	4		4		12	20	
6	8	Тема 2.2 2.2. Задача параметрического синтеза регуляторов. Критерии качества САР при параметрическом синтезе	2		2		10	14	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		регуляторов.							
7	8	Тема 2.3 2.3. Реализация типовых законов регулирования в промышленных регуляторах. Методики выбора регуляторов с заданной структурой.	2				8	10	
8	8	Тема 2.10 2.4. Текущий контроль №1			2			2	
9	8	Раздел 3 Надежность технических систем	4		6		28	38	Устный опрос, тестирование
10	8	Тема 3.1 3.1. Марковские процессы. Потoki отказов и восстановлений. Пуассоновский поток. Уравнения Колмогорова. Финальные вероятности. Показатели надежности; их выбор и обоснование.	2		2		20	24	
11	8	Тема 3.2 3.2. Резервирование элементов Горячий, холодный и облегченный резерв. Формулы для вероятности безотказной работы для этих случаев.	2		2		8	12	
12	8	Тема 3.3 3.3. Текущий контроль №2			2			2	
13	8	Раздел 4 Курсовой проект						0	КП, Защита курсового

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
									проекта	
14	8	Раздел 5 Зачет с оценкой						0	ЗаО	
15		Всего:	16		16		76	108		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Математические модели объектов и систем управления Тема: 1.2.	Практическое занятие №1 Математические модели объектов управления	2
2	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема: 2.1.	Практическое занятие № 2 Расчет параметров регулятора по критерию апериодической устойчивости.	4
3	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема: 2.2.	Практическое занятие №3 Расчет параметров регулятора по критерию оптимального модуля.	2
4	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема: 2.4.	Текущий контроль №1	2
5	8	РАЗДЕЛ 3 Надежность технических систем Тема: 3.1.	Практическое занятие №4 Числовые показатели надежности. Временные показатели надежности.	2
6	8	РАЗДЕЛ 3 Надежность технических систем Тема: 3.2.	Практическое занятие №5 Резервирование как способ повышения надежности.	2
7	8	РАЗДЕЛ 3 Надежность технических систем Тема: 3.3.	Текущий контроль №2	2
ВСЕГО:				16 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Проектирование линейных регуляторов (числовые варианты заданий приведены в [8] пункт 7.2. «Дополнительная литература»)

Цель курсового проектирования: научиться выбирать структуру и параметры линейного регулятора под объект с заданными параметрами.

Количество вариантов объектов с заданными параметрами до 30.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Локальные системы» осуществляется в форме лекций, самостоятельных и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративные), в том числе в виде мультимедиа лекций.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративно). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных технологий, в том числе технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также с использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относится отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Математические модели объектов и систем управления Тема 1: 1.1.	Ознакомление с научно-технической литературой [1, стр. 5-51]; [4, стр. 18-44]; [5, стр. 28-69]; подготовка к практическим занятиям; подготовка к защите лабораторных работ.	8
2	8	РАЗДЕЛ 1 Математические модели объектов и систем управления Тема 2: 1.2.	Ознакомление с научно-технической литературой [1, стр. 5-51]; [4, стр. 18-44]; [5, стр. 28-69]; подготовка к практическим занятиям; подготовка к защите лабораторных работ.	10
3	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема 1: 2.1.	Ознакомление с научно-технической литературой [1, стр. 52-104; 215-246]; [4, стр. 63-91]; [5, стр. 101-137]; подготовка к практическим занятиям; подготовка к защите лабораторных работ. Работа над курсовым проектом [8].	12
4	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема 2: 2.2.	Самостоятельная работа Ознакомление с научно-технической литературой [1, стр. 52-104; 215-246]; [4, стр. 63-91]; [5, стр. 101-137]; подготовка к практическим занятиям; подготовка к защите лабораторных работ. Работа над курсовым проектом [8].	10
5	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема 3: 2.3.	Ознакомление с научно-технической литературой [1, стр. 52-104; 215-246]; [4, стр. 63-91]; [5, стр. 101-137]; подготовка к практическим занятиям; подготовка к защите лабораторных работ. Работа над курсовым проектом [8].	8
6	8	РАЗДЕЛ 3 Надежность технических систем Тема 1: 3.1.	Ознакомление с научно-технической литературой [2]; [3, стр. 23-66, стр. 515-526]; подготовка к практическим занятиям; подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к сдаче зачета.	20
7	8	РАЗДЕЛ 3 Надежность технических систем Тема 2: 3.2.	Ознакомление с научно-технической литературой [2]; [3, стр. 23-66, стр. 515-526]; подготовка к практическим занятиям; подготовка к защите лабораторных работ. Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к сдаче зачета.	8
ВСЕГО:				76

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Модели систем автоматического управления	Л.А. Баранов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2008 НТБ (БР); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1 [5-51], Раздел 2 [52-104, 215-246]
2	Надежность технических систем.	Ермолин Ю.А.	МИИТ, 2009	Раздел 3
3	Теория вероятностей. Учебник для вузов.	Вентцель Е.С.	М.:Наука, 2010	Раздел 3 [23-66, 515-526]
4	Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Справочное пособие.	Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Клюев А.А.	М., «Альянс», 2008	Раздел 1 [18-44], Раздел 2 [63-91]
5	Теория автоматического управления	С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др.; Ред. В.Б. Яковлев; Под Ред. В.Б. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1 [28-69], Раздел 2 [101-137]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Анализ и синтез систем управления с запаздыванием	Х. Гурецкий	Машиностроение, 1974 НТБ (фб.)	Раздел 1, Раздел 2
7	Математические методы в теории надежности: Основные характеристики надежности и их статистический анализ	Б.В. Гнеденко, Ю.К. Беляев, А.Д. Соловьев	Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1965 НТБ (фб.)	Раздел 3
8	Проектирование линейных регуляторов	Ю.А. Ермолин, В.П. Юраскин; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2008 НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 2, Раздел 4

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

? Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),

? пакет прикладных программ MATLAB.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области. Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют закреплению и углублению знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной и научной литературой. Самостоятельная работа может быть успешной при ее правильной организации, включающей систематичность самостоятельных учебных занятий и целесообразное планирование рабочего времени.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе «Основная и дополнительная литература».