

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 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>Управление и информатика в технических системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 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 № 16 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	---

Москва 2018 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	ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знать и понимать: основные функции регуляторов технических объектов  Уметь: обоснованно выбирать структуры линейных регуляторов  Владеть: методами расчета линейных регуляторов технических систем

#### 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	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	84	84
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						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Математические модели объектов и систем управления	4	4			24	32	
2	8	Тема 1.1 1.1. Типовые структуры и функциональные схемы локальных систем управления.	2	2			12	16	
3	8	Тема 1.2 1.2. Модели управляемого процесса. Виды моделей. Определение математической модели по временным реакциям.	2	2			12	16	
4	8	Раздел 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы	4	8			39	51	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.	2	2			18	22	
6	8	Тема 2.2 2.2. Задача параметрического синтеза регуляторов. Критерии качества САР при параметрическом синтезе		4			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	2			11	15	
8	8	Раздел 3 Надежность технических систем	4				21	25	Устный опрос, тестирование
9	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				17	19	
10	8	Тема 3.2 3.2. Резервирование элементов Горячий, холодный и облегченный резерв. Формулы для вероятности безотказной работы для этих случаев.	2				4	6	
11	8	Раздел 4 Курсовой проект						0	КП, Защита курсового проекта
12	8	Раздел 5 Зачет с оценкой						0	ЗаО
13		Тема 2.10 2.4. Текущий контроль №1							
14		Тема 3.3							



№ 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	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		3.3. Текущий контроль №2								
15		Всего:	12	12			84	108		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 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: 1.1.	Лабораторная работа №1 Идентификация объекта первого порядка	2
2	8	РАЗДЕЛ 1 Математические модели объектов и систем управления Тема: 1.2.	Лабораторная работа №2 Идентификация характеристик колебательного звена	2
3	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема: 2.1.	Лабораторная работа №3 Исследование пропорционального регулятора	2
4	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема: 2.2.	Лабораторная работа №4 Исследование ПД-регулятора	2
5	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема: 2.2.	Лабораторная работа №5 Исследование ПИД-регулятора	2
6	8	РАЗДЕЛ 2 Структурные схемы САР и типовые регуляторы Тема: 2.3.	Лабораторная работа №6 Исследование регулятора с параметрами, подобранными по критерию апериодической устойчивости	2
ВСЕГО:				12 / 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, лабораторных и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративными), 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.

Лабораторные занятия организованы в виде 2-х часовых лабораторных работ. Для допуска студента к выполнению работы с ним проводится краткий коллоквиум, на котором выясняется степень подготовки студента к выполнению очередной работы. Перед выполнением следующей лабораторной работы студент должен защитить предыдущую работу. Лабораторные работы поставлены и выполняются на базе вычислительных ресурсов кафедры «УиЗИ».

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.	12
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.	12
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].	18
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].	11
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.	17
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.	4
ВСЕГО:				84

## 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.miit.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».