

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 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Авторы Кравцов Юрий Александрович, д.т.н., профессор
Антонов Антон Анатольевич, к.т.н., доцент
Архипов Евгений Васильевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследования систем управления и передачи информации

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Системы и средства автоматизации технологических процессов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Антонов
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций, обеспечивающего использование полученных знаний в области систем обеспечения движения поездов при создании и технической эксплуатации автоматически управляемых устройств и систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы исследования систем управления и передачи информации" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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	ОПК-1 Способен анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний;	ОПК-1.1 Структурирует задачу анализа. Изучает состояние вопроса. ОПК-1.2 Анализирует задачи управления в технических системах и сравнивает варианты их возможных решений на базе приобретенных знаний. ОПК-1.3 Выбирает критерии качества управления. Сравнивает варианты решения задачи управления в технических системах. В соответствии с критериями качества выбирает вариант решения.
2	ОПК-3 Способен применять полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах;	ОПК-3.1 Умеет грамотно и обоснованно выбирать, и применять методы решения типовых задач управления в технических системах, используя знания, полученные в процессе обучения. ОПК-3.2 Использует изучение знания, умения и навыки для разработки алгоритма решения задачи управления в технических системах. ОПК-3.3 Показывает возможность решения задачи выбора управления в технических системах в соответствии с выбранными критериями.
3	ОПК-4 Способен применять типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления и их внедрения в производственной и непроизводственной сферах;	ОПК-4.1 Оценивает полученные результаты разработки систем управления путем их сравнения с существующими аналогами по типовым критериям эффективности. ОПК-4.2 Владеет методикой выбора критериев качества управления в технических системах и оценки возможности их использования при решении задачи. ОПК-4.3 Вычисляет критерии качества управления в технических системах и оценивает результат решения задач.
4	ПКО-4 Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;	ПКО-4.1 Выбирает инструменты и методы документирования, моделирования и оптимизации бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации с учетом особенностей предметной области. ПКО-4.2 Применяет современные программные и технические средства при разработке моделей АСУ, процессов и объектов автоматизации и управления.
5	ПКО-5 Способен участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	ПКО-5.1 Проводит анализ научно-технической информации и результатов исследований в профессиональной области. ПКО-5.2 Предоставляет результаты проведенного анализа; составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы. ПКО-5.3 Определяет сферы применения результатов проведенных работ.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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 4
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Экзамен (при наличии)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления	8				44	52	ПК2, ТК, Опрос на занятиях, Защита лабораторных работ
2	4	Тема 1.1 Общие сведения. Принципы автоматического управления	2				2	4	
3	4	Тема 1.1 Структура системы автоматического управления (САУ). Классификация САУ					2	2	
4	4	Тема 1.1 Уравнения звеньев САУ и их линеаризация					2	2	
5	4	Тема 1.1 Основные характеристики звеньев и систем	2				2	4	
6	4	Тема 1.1 Типовые звенья САУ и их характеристики.	2				4	6	
7	4	Тема 1.1 Передаточные функции и характеристики разомкнутых систем					2	2	
8	4	Тема 1.1 Структурные преобразования					26	26	
9	4	Тема 1.1 Построение частотных характеристик разомкнутой системы	2				2	4	
10	4	Тема 1.1 Связь между частотными характеристиками замкнутой и разомкнутой					2	2	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		системой							
11	4	Раздел 2 Точность и чувствительность систем	18		34		2	108	
12	4	Тема 2.1 Требования к процессу управления. Точность при воздействиях					2	2	
13	4	Тема 2.1 Чувствительность автоматических систем	18		34			106	
14	4	Раздел 3 Устойчивость систем автоматического управления	2				12	14	Защита лабораторных работ
15	4	Тема 3.1 Понятие устойчивости линеаризованных систем	2				2	4	
16	4	Тема 3.1 Алгебраические критерии устойчивости					2	2	
17	4	Тема 3.1 Частотные критерии устойчивости					2	2	
18	4	Тема 3.1 Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Области устойчивости систем					2	2	
19	4	Тема 3.1 Запас устойчивости САУ. Структурная неустойчивость					4	4	
20	4	Раздел 4 Оценка качества переходного процесса	2					2	Защита лабораторных работ
21	4	Тема 4.1 Показатели качества	2					2	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		переходного процесса.							
22	4	Раздел 5 Корректирующие устройства и методы их синтеза	4					4	Защита лабораторных работ
23	4	Тема 5.1 Понятие о коррекции. Корректирующие устройства.	2					2	
24	4	Тема 5.1 Частотный метод синтеза корректирующих устройств	2					2	
25		Тема 4.1 Методы построения переходных процессов.							
26		Тема 4.1 Оценки качества переходных процессов.							
27		Тема 5.1 Обеспечение устойчивости и увеличение запаса устойчивости.							
28		Раздел 6 Системы автоматического управления других типов							
29		Тема 6.2 Оптимальные САУ.							
30		Тема 6.3 Адаптивные системы.							
31		Экзамен							
32		Всего:	34		34		58	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 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	4	РАЗДЕЛ 2 Точность и чувствительность систем Тема: Чувствительность автоматических систем	Углубленное изучение материала по теме Чувствительность автоматических систем	34
ВСЕГО:				34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций и лекций с использованием компьютерных презентаций.

Лабораторные работы проводятся в форме студенческих исследовательских работ на персональных компьютерах с использованием программного продукта MULTISIM.

Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров для расчетов и при разборе конкретных ситуаций.

Самостоятельная работа включает самостоятельное изучение отдельных тем, углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, подготовку к зачету и экзамену.

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	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Общие сведения. Принципы автоматического управления	Углубленное изучение материала по теме Принципы автоматического управления	2
2	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Основные характеристики звеньев и систем	Углубленное изучение материала по теме Характеристики звеньев и систем	2
3	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Передаточные функции и характеристики разомкнутых систем	Углубленное изучение материала и изучение примеров по теме Передаточные функции и характеристики разомкнутых систем	2
4	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Построение частотных характеристик разомкнутой системы	Углубленное изучение материала по теме Построение частотных характеристик разомкнутой системы	2
5	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Связь между частотными характеристиками замкнутой и разомкнутой системой	Углубленное изучение материала по теме Связь между частотными характеристиками замкнутой и разомкнутой системой	2
6	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое	Углубленное изучение материала по теме Классификация САУ	2

		описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Структура системы автоматического управления (САУ). Классификация САУ		
7	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Структурные преобразования	Углубленное изучение материала и изучение примеров по теме Структурные преобразования	26
8	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Типовые звенья САУ и их характеристики.	Углубленное изучение материала и изучение примеров по теме Характеристики типовых звеньев САУ	4
9	4	РАЗДЕЛ 1 Математическое описание линейных систем автоматического управления Тема 1: Уравнения звеньев САУ и их линеаризация	Углубленное изучение материала по теме Линеаризация уравнений звеньев САУ	2
10	4	РАЗДЕЛ 2 Точность и чувствительность систем Тема 1: Требования к процессу управления. Точность при воздействиях	Углубленное изучение материала по теме Требования к процессу управления. Точность при воздействиях	2
11	4	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем автоматического управления Тема 1: Алгебраические критерии устойчивости	Углубленное изучение материала и изучение примеров по теме Алгебраические критерии устойчивости	2
12	4	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем автоматического управления Тема 1: Запас устойчивости САУ. Структурная неустойчивость	Углубленное изучение материала и примеров по теме Запас устойчивости САУ	4
13	4	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем	Углубленное изучение материала и примеров по теме Определение	2

		автоматического управления Тема 1: Определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Области устойчивости систем	устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Области устойчивости систем	
14	4	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем автоматического управления Тема 1: Понятие устойчивости линеаризованных систем	Углубленное изучение материала по теме Устойчивость линеаризованных систем	2
15	4	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем автоматического управления Тема 1: Частотные критерии устойчивости	Углубленное изучение материала и примеров по теме Частотные критерии устойчивости	2
ВСЕГО:				58

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	Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов ж.-д. транспорта	Сапожников В.В., Кравцов Ю.А., Сапожников Вл.В.	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008	Все разделы
2	Теория автоматического управления	Д.П. Ким	М.: Юрайт, 2015	Все разделы
3	Синтез следящей системы автоматического управления	Кравцов Ю.А., Архипов Е.В., Антонов А.А.	М.:МИИТ, 2012	Все разделы
4	Системы автоматического регулирования. Практикум	Б.А. Карташов, А.Б. Карташов, О.С. Козлов	М.:Феникс, 2015	Все разделы
5	Теория автоматического управления	В.Ю.Шишмарев	М.:Академия, 2012	Все разделы
6	Теория автоматического управления	А.А. Ерофеев	М.:Политехника, 2008	Все разделы
7	Основы теории управления	В.П. Кочетков	М.:Феникс, 2012	Все разделы
8	Исследование устойчивости системы автоматического управления	Лызлов И.С., Лызлов М.С.	М.:МИИТ, 2005	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
9	Изучение характеристик типовых звеньев	Лызлов И.С., Лызлов М.С.	М.:МИИТ, 2002	Все разделы

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

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. Научно-техническая библиотека МИИТа www.library.miit.ru
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике www.scbist.com
4. Поисковые системы Yandex, Google.

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

Электронная лаборатория MULTISIM.

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной меловой и/или маркерной доской, а также мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий

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

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

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

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 будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

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 и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является 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