

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой ЦТУТП



В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

Автор Филаретов Геннадий Федорович, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы идентификации

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Технологии разработки информационных систем
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 4 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Э.К. Лецкий</p>
--	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 09.04.01.

Задачи дисциплины:

приобретение и совершенствование навыков построения математических моделей объектов и систем управления и их исследования с применением компьютерных средств;
усвоение методов системного подхода к исследованию технологических объектов, методов и алгоритмов анализа режимов их функционирования;
усвоение основных методов и алгоритмов получения экспериментальных моделей статических и динамических объектов и процессов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы идентификации" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Дополнительные главы математики:

Знания: 12.1

Умения: 12.2

Навыки: 12.3

2.1.2. Современные проблемы информатики и вычислительной техники:

Знания: состав информатики как научной дисциплины, теоретические основы создания и эффективного применения объектов информатики, место информатики в системе наук.

Умения: применять средства поиска, сбора, структурирования и представления информации при решении профессиональных задач

Навыки: общенаучными и специфическими методами информатики при проведении исследований информационных процессов и систем

2.1.3. Технологии и языки программирования:

Знания: 5.1

Умения: 5.2

Навыки: 5.3

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Анализ данных

2.2.2. Имитационное моделирование

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	ПКО-2 Способность проектировать распределенные информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия	ПКО-2.1 Знать подходы и методы проектирования распределенных информационных систем. ПКО-2.2 Уметь настраивать сетевые протоколы. ПКО-2.3 Владеть навыками проектирования компьютерных сети и распределенных информационных систем.
2	ПКО-6 Владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	ПКО-6.1 Знать методы распознавания и обработки данных; основные тенденции развития информационных технологий в области БД. ПКО-6.2 Уметь выявлять проблемы организации, связанные с информационным обеспечением и особенностями распознавания и обработки данных. ПКО-6.3 Владеть навыками сбора и анализа данных.
3	ПКР-4 Способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации	ПКР-4.1 Знать методы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации. ПКР-4.2 Уметь проводить анализ и выбор необходимых методов. ПКР-4.3 Уметь разрабатывать алгоритмы для решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

6 зачетных единиц (216 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 2
Контактная работа	30	30,15
Аудиторные занятия (всего):	30	30
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	105	105
Экзамен (при наличии)	81	81
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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	2	Раздел 1 Исходные понятия и определения. Классификация объектов и методов их идентификации	3		2		25	30	
2	2	Раздел 2 Методы идентификации статических объектов	2	2	2		25	31	ПК1
3	2	Раздел 3 Методы идентификации линейных динамических объектов	3	2	4		25	34	ПК2
4	2	Раздел 4 Методы идентификации нелинейных динамических объектов.	4	2	4		30	40	
5	2	Раздел 5 Курсовая работа						0	КР
6	2	Экзамен						81	ЭК
7		Всего:	12	6	12		105	216	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия 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	2	РАЗДЕЛ 1 Исходные понятия и определения. Классификация объектов и методов их идентификации	Принципы классификации объектов и методов идентификации	2
2	2	РАЗДЕЛ 2 Методы идентификации статических объектов	Алгоритмы получения моделей статических объектов	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 Методы идентификации линейных динамических объектов	Пробные сигналы при идентификации линейных динамических объектов	4
4	2	РАЗДЕЛ 4 Методы идентификации нелинейных динамических объектов.	Особенности идентификации нелинейных динамических объектов	4
ВСЕГО:				12/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 6 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	2	РАЗДЕЛ 2 Методы идентификации статических объектов	Параметрические методы идентификации статических объектов	2
2	2	РАЗДЕЛ 3 Методы идентификации линейных динамических объектов	Активные и пассивные методы идентификации линейных динамических объектов	2
3	2	РАЗДЕЛ 4 Методы идентификации нелинейных динамических объектов.	Параметрические методы идентификации нелинейных динамических объектов	2
ВСЕГО:				6/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Решаемая задача: идентификация статического нелинейного объекта по экспериментальным данным.

Заданы: структура объекта, экспериментальные данные, содержащие информацию о значениях входных переменных (факторов) и выходной переменной (отклика).

Требуется: методом регрессионного анализа получить модель объекта и провести анализ свойств полученной модели (значимость коэффициентов, адекватность и работоспособность модели)..

Необходимо: разработать необходимую компьютерную программу, подобрать наилучший вариант модели, проанализировать полученные результаты, оформить и предоставить отчет по КР.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия должны проходить при наличии у студентов опорного конспекта, который лектор размещает на сайте кафедры, а студенты имеют возможность его скачать и распечатать. Лекционные занятия проходят в аудитории, оснащенной видеопроекционной техникой.

Практические занятия выполняются в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 12 часов, в том числе с использованием компьютерных технологий и соответствующего специализированного программного обеспечения.

Лабораторные работы проводятся традиционным способом путем решения типовых задач моделирования с использованием компьютерных технологий и соответствующего специализированного программного обеспечения.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

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	2	РАЗДЕЛ 1 Исходные понятия и определения. Классификация объектов и методов их идентификации	Исходные понятия и определения. Классификация объектов и методов их идентификации Проработка материала по литературе. Самотестирование по основным понятиям и определениям теории идентификации	25
2	2	РАЗДЕЛ 2 Методы идентификации статических объектов	Методы идентификации статических объектов Проработка материала по литературе. Подготовка к лабораторной работе №1. Подготовка отчета по лабораторной работе №1 Подготовка к тестированию Подготовка курсовой работы	25
3	2	РАЗДЕЛ 3 Методы идентификации линейных динамических объектов	Методы идентификации линейных динамических объектов Проработка материала по литературе. Подготовка к лабораторной работе №2. Подготовка отчета по лабораторной работе №2 Работа над курсовым проектом	25
4	2	РАЗДЕЛ 4 Методы идентификации нелинейных динамических объектов.	Методы идентификации нелинейных динамических объектов. Проработка материала по литературе. Подготовка к лабораторной работе №3. Подготовка отчета по лабораторной работе №3 Подготовка курсовой работы. Оформление курсовой работы	30
ВСЕГО:				105

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	Идентификация и диагностика систем	Коновалов В. И.	Томск: Издательство ТПУ, 2010	Раздел 1-4
2	Идентификация и диагностика систем	Алексеев А.А., Кораблев Ю.А.	М.: Академия, 2011	Раздел 1-4

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Идентификация объектов управления	Дилигенская А. Н.	Самара: СГТУ, 2009	Разделы 1-3
4	Основы теории идентификации объектов управления	Игнатьев А.А., Игнатьев С.А.	Саратов: Саратовский ГТУ, 2008	Разделы 2-3
5	Идентификация объектов управления	Семенов А.Д., Артамонов Д.В., Брюхачев А.В.	Пенза: Изд-во Пенз.ГУ, 2003	Разделы 2-4
6	Основы идентификации систем управления	Эйкхофф П.	М.: Мир, 1985	Разделы 1-4

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

1. <https://studizba.com/lectures/1-avtomatizaciya/36-modelirovanie-i-identifikaciya-obektov-upravleniya/562-ekzamenacionnye-voprosy-i-literatura.html>
2. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

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

Для изучения дисциплины "Методы идентификации" необходимо следующее программное обеспечение:

- операционная система Windows 7 - программные средства Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012.
- программная система СТАТИСТИКА.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного

обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

Аудитории для проведения занятий по дисциплине "Методы идентификации" должны соответствовать следующим требованиям:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Аудиовизуальное оборудование для аудитории № 1306, компьютер в сборе Helios Profice VL310)
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий (компьютерный класс с аудиовизуальным оборудованием).
3. Компьютерный класс для проведения лабораторных работ.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

Необходимым условием освоения дисциплины является знание основ теории вероятностей и математической статистики. В случае недостаточного владения указанными дисциплинами (это проверяется при устном опросе студентов на втором практическом занятии) студенту необходимо самостоятельно изучить материалы по соответствующим курсам, выложенные на сайте кафедры (www.miit.ru).

Во время лекций студент обязан иметь распечатанный опорный конспект, в котором, при необходимости, можно делать пояснения, замечания и пр.

Задания на курсовую работу размещаются на сайте кафедры. Срок сдачи пояснительной записки по курсовой работе устанавливает преподаватель. Задержки с представлением пояснительной записки учитываются при оценке курсовой работы.

Вопросы для экзамена помещаются на сайт кафедры.