

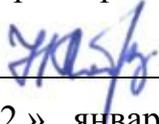
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 22 » января 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Математические методы теории систем  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Автоматизация управления социальными и экономическими  
системами  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение дисциплинарных компетенций по применению современных математических методов и концепций для решения задач управления и поддержки принятия решений при управлении сложными системами.

Задачами дисциплины являются: изучение существующих математических моделей систем; освоение математических методов построения моделей динамических систем; изучение подходов и методов исследования поведения динамических систем.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Система, принципы взаимодействия элементов системы, модели и методы описания систем и их изучения в динамике.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-3	Навыки поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере управления системами в условиях динамики	Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Экзамен
ОПК-2	ИД-2ОПК-3	Навыки постановки научно-технических задач в области профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Экзамен
ОПК-2	ИД-3ОПК-3	Навыки выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в области управления системами на основе нормативно-технической документации, а также знания проблем отрасли и способов их решения	Владеет навыками выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Класические математические методы теории систем	8	0	18	27
Тема 1. Динамические системы, системы описываемые линейными дифференциальными уравнениями, временной анализ линейных систем. Тема 2. модели пространства состояний, управляемость и обзримость систем, ограничения связанные с наличием скрытых переменных и представление пространства состояний, теория устойчивости, области времени и частоты характеристик линейных изменяющихся во времени систем, области состояний, динамическая компенсация в системах.				
Современные математические методы управления системами	8	0	18	27
Тема 3. Интерактивные системы, теория игр, реакция систем на воздействие, системы с диффузией, методы машинного обучения в задачах управления динамическими системами.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	36	54

ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54
---------------------	----	---	----	----

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Модель управления на основе линейного дифференциального уравнения
2	Модель управления на основе задачи линейного программирования
3	Модель жертва-хищник на основе уравнения Лотка-Вольтера
4	Управление сервисом мойки машин в различных условиях

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Афанасьев В. Н. Математическая теория конструирования систем управления : учебник для вузов / В. Н. Афанасьев, В. Б. Колмановский, В. Р. Носов. - Москва: Высш. шк., 1998.	6
2	Математическая теория систем / Н. А. Бобылев [и др.]. - Москва: Наука, 1986.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) : монография / Л. А. Мыльников [и др.]. - Москва: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2017.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Проблемы управления / Control Sciences : научно-технический журнал / Российская академия наук; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. - Москва: СенСиДат-Контрол, 2002 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Grip on Complexity	<a href="https://www.nwo.nl/binaries/content/documents/nwo-en/common/documentation/application/ew/complexity/paper-grip-on-complexity">https://www.nwo.nl/binaries/content/documents/nwo-en/common/documentation/application/ew/complexity/paper-grip-on-complexity</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Introduction to Mathematical Systems Theory	<a href="https://www.springer.com/gp/book/9781475729559">https://www.springer.com/gp/book/9781475729559</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Springer Nature e-books	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://jwww.springerprotocols.com/">http://jwww.springerprotocols.com/</a> <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Маркерная доска, набор маркеров, проектор, компьютер подключенный к проектору и сети интрнет	1
Практическое занятие	Маркерная доска, набор маркеров	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------