

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:** \_\_\_\_\_ Интеллектуальные системы массового обслуживания  
(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:** \_\_\_\_\_ Интеллектуальные системы  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление с концептуальными основами теории и практики интеллектуального моделирования систем массового обслуживания;  
формирование систем знаний о принципах работы интеллектуальных систем; формирование навыков самостоятельного построения интеллектуальных систем управления массовым обслуживанием.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Модели систем массового обслуживания  
Модели искусственного интеллекта  
Способы построения программного и информационного обеспечения интеллектуальных систем

### 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	Знает способы систематизации информации в сфере ИСМО	Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-2ОПК-3	Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере разработки интеллектуальных СМО	Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками выбора методов решения задач проектирования интеллектуальных СМО	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	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает основы систематизации информации в сфере разработки ИСМО	Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет выполнять постановку задачи разработки информационной системы на основе интеллектуальной СМО	Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе новых научных принципов и методов исследований	Защита лабораторной работы
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет навыками установления ограничений при разработке интеллектуальных СМО	Владеет навыками выбора методов решения, установления ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе новых научных принципов и методов исследований	Защита лабораторной работы
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает порядок работы и особенности компьютерных программ и баз данных, используемых для мониторинга функционирования интеллектуальных СМО	Знает порядок работы и особенности компьютерных программ и баз данных, используемых для мониторинга функционирования инфоком-муникационных систем и сервисов;	Защита лабораторной работы
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет разрабатывать целевую архитектуру систем автоматизированного мониторинга при разработке интеллектуальных СМО	Умеет разрабатывать целевую архитектуру систем автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов и стратегию ее реализации;	Защита лабораторной работы
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет навыками поиска информации по инновационным и конкурентным интеллектуальным СМО	Владеет навыками поиска информации по инновационным и конкурентным системам автоматизированного мониторинга и контроля функционирования инфокоммуникационных систем и сервисов.	Защита лабораторной работы
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знает инструменты и методы анализа требований при	Знает инструменты и методы анализа требований;	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		разработке интеллектуальных СМО		
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	Умеет разрабатывать регламентные документы, анализировать исходную документацию при разработке интеллектуальных СМО	Умеет разрабатывать регламентные документы, анализировать исходную документацию;	Защита лабораторной работы
ПК-2.8	ИД3ПК-2.8	Владеет навыками разработки и выбора инструментов и методов анализа требований при разработке интеллектуальных СМО	Владеет навыками разработки и выбора инструментов и методов анализа требований.	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
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
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Моделирование систем массового обслуживания	9	9	8	45
Понятие системы массового обслуживания (СМО). Заявка, канал, очередь. Систем с отказами. Системы с ожиданием и без ожидания. Системы с нетерпеливыми клиентами. Математические модели СМО. Случайные процессы и потоки случайных событий. Классификация потоков. Пуассоновский поток. Потоки Эрланга. Цепи Маркова. Нахождение характеристик СМО. Имитационное моделирование СМО. Принципы dt, последовательной проводки заявок, особых состояний. Имитационное моделирование СМО в объектно-ориентированных системах.				
Интеллектуальные технологии в системах массового обслуживания	9	9	8	45
Программно-информационный инструментарий моделирования. Автоматизация моделирования СМО. Моделирование СМО в системах виртуальной реальности. Оптимизация СМО методами ИИ. Генетические алгоритмы. Эволюционные алгоритмы.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	18	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	18	16	90

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Работа с генетическими алгоритмами (4 часа)
1	Аналитическое моделирование цепи Маркова (4 часа)
2	Аналитическое моделирование случайных потоков и процессов (4 часа)
2	Работа с эволюционными алгоритмами (6 часов)

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Имитационное моделирование СМО в объектно-ориентированной среде (4 часа)
1	Имитационное моделирование случайных потоков и процессов (4 часа)
2	Моделирование СМО в среде инструментального пакета (4 часа)
2	Моделирование СМО в системе виртуальной реальности (4 часа)

## 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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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, лабораторным работам 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	Ивченко Г. И. Теория массового обслуживания : учебное пособие для вузов / Г. И. Ивченко, В. А. Каштанов, И. Н. Коваленко. - Москва: Либроком, 2012.	12
2	Климов Г. П. Теория массового обслуживания / Г. П. Климов. - Москва: Изд-во МГУ, 2011.	1

3	Матвеев В. Ф. Системы массового обслуживания : учебное пособие для вузов / В. Ф. Матвеев, В. Г. Ушаков. - Москва: Изд-во МГУ, 1984.	7
4	Ясницкий Л. Н. Искусственный интеллект : методическое пособие / Л. Н. Ясницкий, Ф. М. Черепанов. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход : пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг. - М.: Вильямс, 2006.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<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)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Системы массового обслуживания [электронный ресурс]	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks83213">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks83213</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.	МойОфис Стандартный. , реестр отечественного ПО, необходима покупка лицензий.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Scilab лиц.GNU GPL v2

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</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>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Персональные компьютеры	15
Лекция	Проектор или электронная доска	1
Практическое занятие	Персональные компьютеры	15

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

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