

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

« 27 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование направления)

Направленность: Информационные технологии и системная инженерия

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Овладение современными подходами и методами построения формальных моделей информационных процессов и технологий на основе их структурного и системного анализа.
В результате изучения дисциплины обучающийся должен быть способен участвовать в проектировании информационных систем и оптимизации бизнес-процессов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:
формальные модели информационных систем и процессов;
методы анализа и синтеза информационных систем;
методы моделирования объектов и процессов реального и виртуального миров.

1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:
Философские проблемы науки и техники;
Специальные главы математики.

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-4	ИД-1ОПК-4.	Знает методы и средства анализа экспериментальных данных на основе подходов моделирования предметной области	Знает методы проведения экспериментальных работ на основе подходов моделирования предметной области.	Контрольная работа
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет применять на практике методы и средства анализа экспериментальных данных, полученных в результате моделирования предметной области	Умеет осуществлять постановку и проводить эксперименты при помощи моделирования информационных процессов и технологий.	Индивидуальное задание
ОПК-4	ИД-3ОПК-4.	Владеет навыками анализа экспериментальных данных, полученных в результате моделирования предметной области	Владеет навыками применения методов проведения экспериментов и анализа полученных результатов на основе подходов моделирования.	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-7	ИД-1ОПК-7.	Знает методы построения математических моделей предметных областей	Знает методы анализа и синтеза информационных систем; формальные модели систем; математические модели информационных процессов; модели дискретных объектов и явлений реального и виртуальных миров.	Контрольная работа
ОПК-7	ИД-2ОПК-7	Умеет проводить исследования предметных областей с целью построения математических моделей	Умеет разрабатывать модели предметных областей; проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом.	Индивидуальное задание
ОПК-7	ИД-3ОПК-7.	Владеет навыками построения и анализа математических моделей в различных предметных областях	Владеет навыками применения методов анализа и синтеза информационных систем; методами разработки математических моделей информационных систем.	Индивидуальное задание
ПКО-1	ИД-1ПК-1	Знает подходы к автоматизации бизнес-процессов промышленных предприятий	Знает основные стандарты и подходы, используемые при создании информационных систем; основные бизнес-процессы промышленных предприятий, современные информационные системы, используемые на промышленных предприятиях.	Контрольная работа
ПКО-1	ИД-2ПК-1.	Умеет оптимизировать бизнес-процессы промышленных предприятий на основе применения информационных систем	Умеет исследовать бизнес-процессы промышленных предприятий; оптимизировать деятельность промышленных предприятий на основе применения информационных систем.	Индивидуальное задание
ПКО-1	ИД-3ПК-1.	Владеет навыками определения и оформления требований к информационным системам для автоматизации бизнес-	Владеет навыками сбора требований к информационным системам, моделирования бизнес-процессов, определения структуры	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		процессов промышленных предприятий	информационных систем, составлением проектной и рабочей документации	
УК-1	ИД-1УК-1.	Знает методы решения оптимизационных задач на основе математического моделирования	Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике	Контрольная работа
УК-1	ИД-2УК-1	Умеет собирать и анализировать данные, необходимые постановки и решения оптимизационных задач	Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии	Индивидуальное задание
УК-1	ИД-3УК-1	Владеет навыками проведения исследований для поиска решений оптимизационных задач	Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	9	9
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	50	25	25
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	72	36
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

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				
Определение и назначение моделирования	3	0	5	17
Введение. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения Тема 1. Определение модели. Цели моделирования Тема 2. Классификация моделей Тема 3. Классификация математических моделей, часть 1 Тема 4. Классификация математических моделей, часть 2				
Этапы построения математической модели	2	0	6	17
Тема 5. Концептуальная постановка задачи, математическая подстановка задачи. Примеры Тема 6. Выбор метода решения задачи. Примеры Тема 7. Проверка адекватности модели. Примеры Тема 8. Анализ результатов моделирования. Примеры				

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 информационных систем	1	0	3	10
Тема 9. Общие принципы построения информационных процессов и технологий Тема 10. Алгоритмизация моделей Тема 11. Моделирование с использованием типовых математических схем Тема 12. Планирование экспериментов с моделями систем				
Примеры математических моделей	1	0	4	9
Тема 13. Примеры математических моделей из различных предметных областей				
Моделирование процессов промышленного предприятия	2	0	7	19
Тема 14. Промышленное предприятие как система Тема 15. Неопределенность в производственной системе Тема 16. Иерархия принятия решений в производственной системе Тема 17. Постановка задачи управления производством в условиях неопределенности Тема 18. Декомпозиция общей задачи управления производством на совокупность частных задач Тема 19. Применение эвристического подхода к решению задач управления производством				
ИТОГО по 1-му семестру	9	0	25	72
2-й семестр				
Планирование производства на стратегическом уровне	2	0	7	14
Тема 20. Постановка задачи планирования производства на стратегическом уровне Тема 21. Постановка задачи планирования производства под прогнозируемый спрос Тема 22. Математическая модель для формирования оптимального плана производства под спрос Тема 23. Постановка задачи формирования оптимального портфеля заказов Тема 24. Математическая модель для формирования оптимального портфеля заказов Тема 25. Пример решение задачи формирования оптимального портфеля заказов				
Планирование производства на тактическом уровне	3	0	8	11
Тема 26. Постановка задачи планирования производства на тактическом уровне Тема 27. Постановка задачи планирования производства на тактическом уровне Тема 28. Критерии оптимальности для планирования производства на тактическом уровне				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 29. Показатели оптимальности для планирования производства на тактическом уровне Тема 30. Математическая модель для планирования производства на тактическом уровне Тема 31. Пример решение задачи оптимизации плана производства на тактическом уровне				
Планирование производства на оперативном уровне	4	0	10	11
Тема 32. Постановка задачи планирования производства на оперативном уровне Тема 33. Аналитический метод расчета времени выполнения заданий Тема 34. Методы оптимизации времени выполнения заданий Тема 35. Метод Джонсона Тема 36. Метод Петрова–Соколицина Тема 37. Метод ветвей и границ Заключение. Повторение основных положений курса				
ИТОГО по 2-му семестру	9	0	25	36
ИТОГО по дисциплине	18	0	50	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение целей моделирования и свойств модели
2	Постановка концептуальных и формальных моделей
3	Классификация моделей в зависимости от операторов
4	Классификация моделей в зависимости от параметров модели и методов реализации
5	Математическая постановка модели
6	Выбор подходящего метода решения для модели
7	Проверка адекватности модели
8	Анализ результатов моделирования
9	Построение имитационных моделей
10	Моделирование динамических систем
11	Построение модели процесса на основе полного факторного эксперимента
12	Построение модели механической системы
13	Построение модели системы массового обслуживания

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
14	Построение модели случайного процесса
15	Определение элементов производственной системы
16	Использование формальных методов описания неопределенности
17	Постановка задачи оптимального производственного планирования
18	Математическая модель структурной адаптации
19	Анализ эвристических алгоритмов планирования
20	Задача планирования производства под фиксированный спрос
21	Задача оптимизации портфеля заказов
22	Модель нечеткого оценивания на стратегическом уровне
23	Решение задачи оперативного планирования при помощи метода Джонсона
24	Решение задачи оперативного планирования методом Петрова-Соколицина
25	Использование формальных методов описания неопределенности
26	Постановка задачи оптимального производственного планирования
27	Математическая модель структурной адаптации
28	Анализ эвристических алгоритмов планирования
29	Задача планирования производства под фиксированный спрос

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Анализ и построение имитационной модели заданного временного ряда
2	Имитационное моделирование процесса передачи данных по двум каналам
3	Исследование математической модели численности популяции

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, 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
1. Основная литература		
1	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2013.	2
2	Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2016.	3
3	Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРА-М, 2013.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Н. Ашихмин [и др.]. - Москва: Логос, 2004.	71
2	Затонский А. В. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем : учебное пособие для вузов / А. В. Затонский. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	5
3	Черников Б. В. Информационные технологии управления : учебник для вузов / Б. В. Черников. - М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2008.	5
4	Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. Г. Чикуров. - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2013.	1
2.2. Периодические издания		
1	Информационные технологии : теоретический и прикладной научно-технический журнал / Новые технологии. - Москва: Новые технологии, 1995 - .	
2	Проблемы теории и практики управления : международный журнал / Международный научно-исследовательский институт проблем управления; Международная Медиа Группа. - Москва: Междунар. Медиа Группа, 1983 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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	Журнал «Информационные технологии»	http://novtex.ru/IT/arhiv.htm	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Журнал «Проблемы теории и практики управления»	https://ptpmag.ru/	сеть Интернет; свободный 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 научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Ноутбук	1
Лекция	Мультимедиа-проектор	1
Лекция	Ноутбук	1
Практическое занятие	Мультимедиа-проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
