

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

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Виртуальные производственные системы** _____
(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

Цель дисциплины в формировании знаний, умений и навыков по созданию виртуальной производственной системы.

Задачи дисциплины:

- знать системы кодирования информации, программные средства и современные методики тестирования ПП, методы моделирования виртуальных производственных систем;
- уметь разрабатывать техническое задание и анализировать исходную документацию, составлять планы производственного процесса, моделировать структуру ИС и выполнять процедуры сборки программных модулей;
- владеть методами моделирования производственных процессов, навыками планирования работ в ИС и работы с техническим заданием, методами выбора вариантов архитектуры ИС.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Виртуальные производственные системы, методы моделирования виртуальных производственных систем;
модели структур ИС, методы моделирования производственных процессов.

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
ПК-2.4	ИД-1ПК-2.4	Знает методы моделирования виртуальных производственных систем;	Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации;	Защита лабораторной работы
ПК-2.4	ИД-2ПК-2.4	Умеет составлять планы производственного процесса и контролировать их выполнение	Умеет планировать работы, выдавать поручения и контролировать их выполнение;	Индивидуальное задание
ПК-2.4	ИД-3ПК-2.4	Владеет навыками планирования работ в ИС.	Владеет навыками планирования работ по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
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	
3-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
Разработка инвариантной информационной модели виртуальной производственной системы	6	6	4	30
Свойства функционирования ВПС: живучесть, прогнозируемость, устойчивость, управляемость, наблюдаемость. Показатели при моделировании процессов функционирования ВПС: продолжительность жизненного цикла ВПС, прогнозное значение периода времени, в течение которого достоверность информации, получаемой в результате моделирования, отвечает заданным условиям, ограничения (желательные уровни), определяющие соответствие процесса функционирования ВПС заданным условиям, данные по каждой доступной ПС (ресурсы, продолжительность доступа, сроки доступа). Информационные обратные связи в виртуальной производственной системе. Методы и средства моделирования процесса формирования виртуальной производственной системы. Особенности технологического проектирования в виртуальной производственной системе				
Разработка структуры и алгоритма процесса многообъектного технологического проектирования	6	6	6	30
Особенности управления в ВПС. Последовательность процедур поиска рациональной конфигурации ВПС. Интеллектуальное управление в ВПС при многообъектном технологическом проектировании. Алгоритм ММ процесса многообъектного технологического проектирования с интеллектуальным управлением в ВПС. Разработка информационной модели процесса функционирования отдельного производственного модуля. Моделирование процесса функционирования совокупности модулей, Моделирование процесса назначения очередности поступления заданий в производственную систему. Моделирование процесса функционирования технологического оборудования виртуальной производственной системы. Формирование информационного обеспечения математических моделей функционирования технологического оборудования виртуальной производственной системы				
Многообъектное автоматизированное технологическое проектирование с интеллектуальным управлением виртуальной производственной системой	6	6	6	30

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные этапы многообъектного технологического проектирования. Структурная модель процесса формирования конфигурации ВПС. Информационное обеспечение автоматизированного технологического проектирования. Алгоритм дихотомического поиска требуемой информации. Структура информационного обеспечения ММ. Методическое обеспечение многообъектного технологического проектирования. Синтез структуры ТП при формировании ВПС. Примеры реализации многообъектного автоматизированного технологического проектирования в виртуальной производственной системе				
ИТОГО по 3-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	Свойства функционирования ВПС и показатели при моделировании процессов функционирования ВПС
2	Методы и средства моделирования процесса формирования виртуальной производственной системы.
3	Особенности управления в ВПС и поиск рациональной конфигурации ВПС.
4	Моделирование процесса функционирования совокупности модулей.
5	Моделирование процесса назначения очередности поступления заданий в производственную систему.
6	Моделирование процесса функционирования технологического оборудования виртуальной производственной системы.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Средства моделирования процесса формирования виртуальной производственной системы.
2	Реализация алгоритма ММ процесса многообъектного технологического проектирования с интеллектуальным управлением в ВПС и информационной модели процесса функционирования отдельного производственного модуля.

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
1. Основная литература		
1	Дьячко А. Г. Математическое и имитационное моделирование производственных систем / А. Г. Дьячко. - Москва: Изд-во МИСиС, 2007.	7
2	Миненко С.Н. Экономико-математическое моделирование производственных систем : учебное пособие для вузов / С.Н. Миненко. - М.: Изд-во МГИУ, 2006.	6
2. Дополнительная литература		

2.1. Учебные и научные издания		
1	Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. - Москва: Наука, 1978.	29
2	Калин О.М. Моделирование гибких производственных систем / О.М.Калин, С.Л.Ямпольский, Л.В.Песков. - Киев: Техніка, 1991.	5
3	Раводин О.М. Гибкие производственные системы и робототехника : учебное пособие / О.М. Раводин. - Томск: Изд-во ТУСУР, 2005.	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Компьютерное моделирование сложных динамических систем : учебно-методическое пособие / Санкт-Петербургский государственный университет ; Сост. Н. Б. Ампилова. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 1999.	11

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]	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks8	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	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

Вид ПО	Наименование ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	Среда разработки RStudio
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

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	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
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/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютерный класс	10
Лекция	Лекционная аудитория: проектор и ПК	1
Практическое занятие	Компьютерный класс	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
