

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

«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана ФПКВК
 Л.А. Свисткова
«20 мая» 2022г.

Рабочая программа дисциплины

«Методы исследования и моделирования информационных процессов и систем»

Образовательная программа высшего образования

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения
Курс: 2

Очная
Семестр (ы): 4

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: Зачет: 4 Зачёт

Разработчик рабочей программы дисциплины


к.т.н., доцент Л.А. Мыльников

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области формализации информационных процессов, протекающих в информационных средах и системах.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов и систем» является дисциплиной по выбору образовательного компонента плана аспиранта.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- принципы онтологического моделирования;
- структурно.-функциональные модели IDEF0, EPC, BPMN, модель с выделенным субъектом управления;
- принципы построения моделей в нотациях SysML/UML, DFD, ER;
- способы имитации работы информационных инфраструктур на основе имитационного моделирования (сети Петри, YAWL, BPEL).

Уметь:

- выбирать средства структурно-функционального моделирования;
- выбирать показатели оценки эффективности информационных инфраструктур;
- исследовать влияние информационной инфраструктуры на цели организационных систем.

Владеть:

- навыками разработки структурно-функциональных моделей;
- навыками онтологического моделирования;
- навыками имитации работы информационных пространств организационных систем.

• 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоемкость, ч
		5 семестр
1	Аудиторная работа	21
	В том числе:	
	Лекции (Л)	
	Практические занятия (ПЗ)	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5
	Самостоятельная работа (СР)	51
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Раздел 1. Управление процессами и системами

(П – 8, СР – 25)

Тема 1. Управления процессами и проектами

Цикл Деминга–Шухарта, классические методологии управления проектами, гибкие методологии управления.

Тема 2. Онтологическая модель

Понятие онтологии, средства построения и исследования онтологических моделей.

Тема 3. Структурно-функциональное моделирование (процессные модели)

Концепция IDEF, концепция ARIS (нотации eEPC и BPMN), концепция TOGAF (нотация ArchiMate).

Раздел 2. Исследование информационных процессов и систем.

(П – 8, СР – 26)

Тема 4. Имитационное моделирование информационных процессов

Сети Петри и YAWL, язык моделирования процессов BPEL, структурно-функциональное моделирование с выделенным субъектом управления

Тема 5. Структурное моделирование информационных систем

Методология Object Process Methodology (OPM), методологии SysML и UML, модель потоков данных (DFD), модель хранения данных (ER-диаграмма).

4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Онтологическое моделирование предметной области и процессов, протекающих в ней	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

2	2	Описание протекающих в рассматриваемой системе процессов в нотации ArchiMate	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	3	Структурно-функциональное моделирование протекающих в рассматриваемой системе процессов в нотации IDEF/EPC/BPMN	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
4	4	Структурно-функциональное моделирование протекающих в рассматриваемой системе процессов в нотации с выделенным субъектом управления	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
5	5	Имитационное моделирование в рассматриваемой системе процессов	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Цели функционирования организационной системы и показатели оценки её эффективности	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	Построение OPC моделей	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	3	Построение моделей потоков данных (DFD)	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	4	SysML и UML	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	5	Событийное моделирование информационных процессов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается 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, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	А.И. Водяхо, Л.С. Выговский, В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский Архитектурные решения информационных систем. — СПб.: Издательство «Лань», 2022. — 356 с.	ЭБС «Лань»
2	Л.А. Мыльников Управление проектами и системами в условиях цифровой экономики. — Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2021. — 130 С.	5 + электронная версия
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебно-методические, научные издания		
1	А.В. Трусов Проектирование информационных систем. — Пермь : ЦНТИ, 2004	1
2	Г. Буч, Г. Рамбо, Г. Якобсон Язык UML. Руководство пользователя, М. : ДМК Пресс Академия АйТи, 2007	16
2.2 Периодические издания		
1	Информационные ресурсы России	
2	Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы	
3	Научно-техническая информация. Серия 2. Информационные процессы и системы	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Не предусмотрены	
2.4 Официальные издания		
1	Не предусмотрены	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. — Пермь, 2016. — Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. — Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». — Санкт-Петербург, 2010-2016. —

Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)	10	Оперативное управление	108 к. А, ЭТФ

8. Фонд оценочных средств

8.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования.

Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 5.

Таблица 5

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

8.2. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 семестр) по дисциплине, в устной форме.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете и кандидатском экзамене:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 6.

Таблица 6

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на вопрос. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на вопрос. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций
на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

10.1. Типовые творческие задания:

1. Опишите ваш проект в формате Elevator Pitch
2. Подготовьте заявку на конкурс инновационных проектов
3. Подготовьте презентацию инновационного проекта/продукта

10.2. Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Опишите проблему, на решение которой направлен ваш проект
2. Как именно ваш проект решает описанную проблему и в чем заключается инновационность подхода?
3. Научная новизна предлагаемых в вашем инновационном проекте решений:
4. Опишите основные технологические и рыночные тренды в вашей области знания
5. Приведите ссылки на исследования и материалы, подтверждающие актуальность вашей проблемы
6. Приведите описание базовой технологии, лежащей в основе вашего проекта
7. Какой имеется научный задел по теме вашего проекта

8. Опишите предполагаемые основные направления коммерциализации вашего проекта (в ближайшей перспективе и (или) в будущем)
9. Перечислите наиболее близкие аналоги решения на рынке и опишите, в чем заключается преимущество вашего проекта/ Конкурентные преимущества создаваемого продукта, сравнение технико-экономических характеристик с мировыми аналогами
10. Перечислите научные группы, институты, компании, ведущие аналогичные или близкие разработки и опишите, в чем заключается преимущество вашего проекта
11. Укажите рынки, на которых потенциально может быть реализован ваш проект/Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта и оценка платежеспособного спроса
12. Приведите ссылки на соответствующие исследования рынков
13. Какому перспективному рынку НИИ соответствует ваш проект?
14. Опишите назначение вашего научно-технического продукта
15. Опишите основные технические параметры, определяющие количественные и качественные характеристики продукции
16. Опишите команду вашего проекта: состав участников, распределение ролей
17. Опишите опыт команды в реализации подобных проектов

10.3. Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Приведите оценку рынка – объем и перспективы внедрения/ Объем и емкость рынка продукта, анализ современного состояния и перспектив развития отрасли, в которой реализуется инновационный проект
2. Предложите бизнес-модель вашего проекта, план продаж
3. Предложите стратегию продвижения вашего продукта на рынок

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «МСА».

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		