

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра информационных технологий

Авторы-составители: **Соловьева Татьяна Николаевна**

Рабочая программа дисциплины

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Код УМК 61265

Утверждено
Протокол №5
от «30» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Моделирование информационных процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Моделирование информационных процессов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе)

ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем

ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	9
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (9 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Моделирование информационных процессов. Первый семестр

Введение. Системы. Процессы. Информационные процессы. Подходы к исследованию

Моделирование как метод научного познания, роль и место вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование. Моделирование непрерывных, дискретных и гибридных систем. Принципы системного подхода в моделировании. Стадии разработки моделей. Понятия компонентного и объектно-ориентированного моделирования. Современные программные инструментальные средства моделирования систем. Перспективы развития теории моделирования и ее приложений

Моделирование. Принципы построения моделей информационных процессов и систем

Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем. Основные подходы к информационному моделированию. Непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели. Сетевые модели и синхронизация событий. Сети Петри. Понятие нейронной сети. Общая последовательность разработки и реализации компьютерных моделей информационных систем. Понятие о статистическом имитационном моделировании.

Средства моделирования. Объектно-ориентированное моделирование Язык UML

Базовые понятия классов и объектов. Связь объектно-ориентированного моделирования с языками программирования. Наследование и полиморфизм в объектно-ориентированном моделировании, типы данных и пакеты. Унифицированный язык моделирования UML. Использование объектно-ориентированного подхода и основные понятия и компоненты языка. Диаграммы классов. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы состояния и деятельности. Элементы реализации языка UML в CASE-инструментах Rational Rose

Моделирование систем массового обслуживания. Примеры

Принципы автоматизированной разработки информационных систем с помощью инструментов анализа, проектирования и генерации кодов BPwin и ERwin. Основы методологии построения функциональных моделей и моделей данных, автоматизация написания кодов серверной и клиентской части приложения

Обработка и анализ результатов моделирования

Основные понятия теории планирования экспериментов. Планирование процесса моделирования, планирование качества как совокупной характеристики. Оценка и анализ качества моделей систем.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: учебник для бакалавров : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"/Б. Я. Советов, С. А. Яковлев.-Москва:Юрайт,2012.-1.
<http://www.campus.psu.ru/library/node/170322>
2. Афонин, В. В. Моделирование систем : учебное пособие / В. В. Афонин, С. А. Федосин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 269 с. — ISBN 978-5-4497-0333-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/89448.html>
3. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 299 с. — ISBN 978-5-4497-0689-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/97577.html>

Дополнительная:

1. Кравченко К. А., Мешалкин В. П. Управление крупной компанией: учебное пособие для вузов : [по дисциплине "Менеджмент организации"]/К. А. Кравченко, В. П. Мешалкин.-Москва:Академический проект,2010, ISBN 978-5-8291-1164-9.-3501.-Библиогр.: с. 331-340. - Библиогр. в примеч.. - Библиогр. в конце глав
2. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM RATIONAL ROSE: учеб. пособие/А. В. Леоненков.-Москва:Интернет-Университет информационных технологий,2006, ISBN 5-9556-0043-4.-320.-Библиогр.: с. 317-318
3. Советов Б. Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: учебник для бакалавров: для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"/Б.Я. Советов, С.А. Яковлев.-Москва:Юрайт,2012, ISBN 978-5-9916-1580-8.-3421.-Библиогр.: с. 340-341 (54 назв.)
4. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: практикум: учебное пособие для бакалавров: для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"/Б.Я. Советов, С.А. Яковлев.-Москва:Юрайт,2012, ISBN 978-5-9916-1581-5.-2941.-Библиогр.: с. 292 (22 назв.)

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

- <https://www.osp.ru/os/2004/09/184557> О адаптации программ
- <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-sredstv-adaptatsii-programm> Анализ существующих средств адаптации программ
- <https://экономист.su/soft/avtomatizatsiya/osobennosti-predproektnogo-analiza> Особенности предпроектного анализа
- <https://www.gd.ru/articles/10389-predproektnoe-obsledovanie-uspjet-do-vnedreniya> Предпроектное обследование: успеть до внедрения Источник: <https://www.gd.ru/articles/10389-predproektnoe-obsledovanie-uspjet-do-vnedreniya> Любое использование матери
- <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/ca/an/danaris1.htm> Введение. Типовые задачи описания бизнес-процессов. Требования к описанию бизнес-процессов предприятий
- <http://www.idef.com/> Описание стандартов
- https://docviewer.yandex.ru/view/9324464/?*=dYrXw6xLg3abQ5DMfJCgJfPg9B57InVybCI6Imh0dHA6Ly9kc3BhY2Uua2dzdS5ydS94bWx1aS9iaXRzdHJlYW0vaGFuZGxlLzEyMzQ1Njc4OS80Mzc4LyVE MCVBMSVEMCV C NSVEMCV C QyVEMCV CM CV EMSU4NSVEMCV COCVEMCV CRC0IRDAIOT AIRDAI OUNfMjAx Семахин А.М. Линейное программирование в моделировании информационных систем
- <http://books.google.ru/books?id=l81CaN2hB6wC&printsec=frontcover&hl=ru#v=twopage&q&f=false> Федоров Н.В. Проектирование информационных систем: Лабораторный практикум. - М.: МГИУ, 2008. - 122 с.
- <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/ca/an/danaris1.htm> Сравнительный анализ нотаций. Функциональные возможности продуктов ARIS и BPwin
- <http://www.reengine.ru/index.asp?Menu=2&Sub=2> Анализ современных средств моделирования бизнес-процессов
- <http://stratum.ac.ru/textbooks/modelir/lection30.html> Моделирование систем массового обслуживания
- <http://stratum.ac.ru/textbooks/modelir/lection31.html> Моделирование производственных процессов и систем
- <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/ca/an/danaris1.htm> Рекомендации по применению систем в зависимости от типовых задач

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Моделирование информационных процессов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice», Alt Linux;
- программа-браузер (например, Google Chrome).

Специализированное программное обеспечение Astah Community.

Для проведения лабораторных занятий - программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - аудитория, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов), меловая и (или) маркерная доска.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов - аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), а также для инвалидов в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, предусмотрены варианты учебной информации с учетом их индивидуальных особенностей.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

информация предоставляется в печатной форме или в форме электронного документа, а также в форме видео- или аудиофайла; электронное или дистанционное обучение по дисциплине; индивидуальные задания и консультации.

Для лиц с нарушениями слуха:

в печатной форме или в форме электронного документа; а также в форме видеофайла с субтитрами; электронное или дистанционное обучение по дисциплине; привлечение сурдопереводчика для индивидуальных консультаций; индивидуальные задания и консультации.

Для лиц с нарушениями зрения:

в печатной форме при соответствующих изменениях в формате документа (увеличение размера шрифта, контрастности текста и рисунков); в форме электронного масштабируемого документа; в форме

аудиофайла; привлечение тифлосурдопереводчика для индивидуальных консультаций; индивидуальные зад

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Моделирование информационных процессов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>умеет разрабатывать и анализировать информационные модели с применением современных программных систем</p>	<p align="center">Неудовлетворител не готов создавать и реализовывать информационные модели с применением современных программных средств</p> <p align="center">Удовлетворительн создает информационные модели с применением современных программных средств</p> <p align="center">Хорошо создает и реализует информационные модели с применением современных программных средств информационного моделирования</p> <p align="center">Отлично готов анализировать, создавать и реализовывать информационные модели с применением современных профессиональных систем информационного моделирования</p>
<p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>знает методы разработки алгоритмов и программ; умеет разрабатывать алгоритмические и программные решения</p>	<p align="center">Неудовлетворител не готов к применению программных решений в том числе в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p align="center">Удовлетворительн готов к применению готовых программных решений</p> <p align="center">Хорошо готов к применению и разработке алгоритмических и программных решений</p> <p align="center">Отлично владеет и уверенно применяет методологии разработки программных решений</p>
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и</p>	<p>владеет знаниями естественных наук, математики и информатики; готов применять основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с</p>	<p align="center">Неудовлетворител не понимает как применить базовые знания естественных наук, математики и информатики для моделирования информационных процессов</p> <p align="center">Удовлетворительн</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	математическими и компьютерными науками	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>имеет представление о применении базовых знаний и основных фактов, концепций, принципов, связанных с математическими и компьютерными науками в процессе разработки информационных моделей</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>умеет применить базовые знания естественных наук, математики и информатики для моделирования информационных процессов и решения задач информационных технологий</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>уверенно использует базовые знания естественных наук, математики и информатики для моделирования информационных процессов и для решения задач информационных технологий</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Системы. Процессы. Информационные процессы. Подходы к исследованию Входное тестирование	Готовность к разработке информационных моделей на основе современных стандартов и методик
ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Моделирование. Принципы построения моделей информационных процессов и систем Письменное контрольное мероприятие	Понимание основ и принципов моделирования информационных процессов. Знание методологий моделирования, процессов предпроектного обследования объекта проектирования
ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Средства моделирования. Объектно - ориентированное моделирование Язык UML Письменное контрольное мероприятие	Владеет несколькими программными решениями для моделирования информационных процессов, готов к применению средств автоматизированного проектирования

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p> <p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Моделирование систем массового обслуживания. Примеры Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Умение анализировать рассматриваемый информационный процесс, выделять объекты и их характеристики; ставить цель моделирования и выбрать исходных данных для дальнейшего проектирования</p>
<p>ОПК.2 способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем</p> <p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>Обработка и анализ результатов моделирования Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение разрабатывать комплекс диаграмм для информационного моделирования. Знает подходы к реинжинирингу информационных процессов и систем</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Системы. Процессы. Информационные процессы. Подходы к исследованию

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание российских и международных стандартов в области разработки ПО	5
Владение базовыми понятиями предметной области программной инженерии	5

Моделирование. Принципы построения моделей информационных процессов и систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Основы функционального моделирования	10
Основы математического и статистического моделирования информационных процессов	5
Общие принципы информационного моделирования	5

Средства моделирования. Объектно - ориентированное моделирование Язык UML

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет методологией объектно-ориентированного моделирования	10
Понимает и готов использовать основные типы диаграмм объектно-ориентированного моделирования	10
Понимает и готов применять элементы функционального моделирования	5
Владеет основами нескольких методик системного анализа информационных процессов	5
Готов к анализу бизнес-процессов и дальнейшему информационному моделированию	5
Владеет основами нескольких методик структурного анализа информационных процессов	5

Моделирование систем массового обслуживания. Примеры

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Умение анализировать представленные диаграммы объектно-ориентированного проектирования или их описание	10
Умение разрабатывать типовые диаграммы объектно-ориентированного проектирования для рассматриваемого информационного процесса	10

Обработка и анализ результатов моделирования

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Моделирование в концепции "AS-IS и TO-BE"	10
Владение элементами документирования	5
Постановка целей моделирования и выбор точек зрения	5