

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра математического обеспечения вычислительных систем

Авторы-составители: **Лядова Людмила Николаевна
Городилов Алексей Юрьевич**

Рабочая программа дисциплины

**МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ
ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ**

Код УМК 92230

Утверждено
Протокол №9
от «24» мая 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Модельно-ориентированное проектирование и реализация программных систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **01.04.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое и программное обеспечение вычислительных систем

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Модельно-ориентированные проектирование и реализация программных систем** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое и программное обеспечение вычислительных систем)

ПК.3 Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Индикаторы

ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС

ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое и программное обеспечение вычислительных систем)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	48
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	12
Самостоятельная работа (ак.час.)	96
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Модельно-ориентированные проектирование и реализация программных систем. Первый семестр

Программа предназначена для магистров, обучающихся по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» (образовательная программа магистратуры «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем»).

Входной контроль

Задания входного контроля по дисциплине «Модельно-ориентированные проектирование и реализация программных систем» проверяют наличие компетенций, необходимых для успешного изучения материалов курса.

Проверяются базовые знания по дисциплинам:

1. Теория вероятности и математическая статистика.
2. Языки и системы имитационного моделирования.
3. Интеллектуальные системы.
4. Проектирование информационных систем.

Задача 1. Одноканальная система массового обслуживания (СМО) – телефонная линия, по которой поступают звонки от клиентов. Заявка (вызов), поступившая в момент, когда телефонная линия занята, получают отказ. Поток заявок (звонков) – простейший (пуассоновский, с интенсивностью 0,95 вызова в минуту). Средняя продолжительность разговора равна 1 минуте (длительность разговора имеет экспоненциальное распределение). Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы (вероятность отказа, число заявок, которые может обслужить система за единицу времени).

Задача 2. Постройте имитационную модель для системы, описанной в задании 1. Результаты моделирования – число отказов и число заявок, которые обслужились в системе в течение суток (за 24 часа).

Задача 3. Постройте визуальную (графическую) модель процесса поступления в магистратуру, используя различные типы диаграмм (например, в нотациях IFEF0, DFD ERD и IDEF3 или с помощью диаграмм UML).

Задача 4. Постройте онтологию дисциплин, которые изучаются в бакалавриате. Процесс построения опишите пошагово.

Моделирование систем: основные понятия моделирования, классификация моделей

Понятие модели, принципы разработки моделей. Классификация моделей, используемых при разработке программных систем.

Моделирование и технологии создания и управления жизненным циклом информационных систем, основанные на использовании моделей

понятие модели и классификация моделей, используемых при создании программных систем; иерархия моделей и понятие метамоделирования; онтологии и онтологическое моделирование при разработки программных систем. Структурный подход к моделированию процессов и систем: общие принципы, языки моделирования и инструментальные средства. Объектно-ориентированный подход к моделированию процессов и систем: общие принципы, язык моделирования UML и инструментальные средства. Паттерны проектирования: определение и классификация, применение при проектировании программных систем. Архитектура, управляемая моделями, понятие и принципы MDA.

Предметно-ориентированное моделирование (DSM)

понятие предметно-ориентированного моделирования; предметно-ориентированные языки (DSL) и их классификация; и языковые инструментарии (DSM-платформы): назначение, архитектура, примеры (MetaEdit+, Eclipse, MS DSL Tools, QReal, MetaLanguage).

Математическое моделирование и анализ процессов и систем с использованием формальных моделей

Сети Петри (определение, классификация и использование для анализа процессов и систем); системы массового обслуживания (определение, классификация и использование для анализа процессов и систем); имитационное моделирование процессов и систем.

Инструментальные средства моделирования и анализа процессов и систем

средства углублённого анализа процессов Process Mining (ProM), средства моделирования и анализа бизнес-процессов, автоматизации управления бизнес-процессами (программные средства Horus и Bonita Soft и их использование при разработке программных систем).

Экзамен

Экзамен состоит из теоретического вопроса и практического задания и проверяет знание основных понятий, моделей и подходов и умение применять их для решения практических задач

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. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433607>
2. Шаврин С. М., Лядова Л. Н., Чуприна С. И. Моделирование и проектирование информационных систем: учебно-методическое пособие / С. М. Шаврин, Л. Н. Лядова, С. И. Чуприна. — Пермь, 2007, ISBN 5-7944-1035-3.-152.-Библиогр.: с. 149

Дополнительная:

1. Фаулер М. Предметно-ориентированные языки программирования / М. Фаулер при участии Парсонс Р.; пер. с англ. И. В. Красикова. — Москва [и др.]: Вильямс, 2011, ISBN 978-5-8459-1738-6.-572.-Библиогр.: с. 569
2. Токмаков, Г. П. CASE-технологии проектирования информационных систем : учебное пособие / Г. П. Токмаков. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2018. — 225 с. — ISBN 978-5-9795-1805-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/106080>
3. Лядова Л. Н., Ланин В. В., Шаврин С. М. Стандарты и технологии создания открытых информационных систем: учебно-методическое пособие / Л. Н. Лядова, В. В. Ланин, С. М. Шаврин. — Пермь, 2007, ISBN 5-7944-1060-4.-228.-Библиогр.: с. 226-227

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.uml.org/> Язык UML
<http://idef.ru/> Проект IDEF.ru
<https://www.businessstudio.ru/> Business Studio
<https://www.bonitasoft.com/> BonitaSoft
<https://www.bizagi.com/> Bizagi
<https://www.metacafe.com> Материалы по MetaEdit+
<https://www.eclipse.org/> Eclipse
<http://www.processmining.org/> Process Mining
<http://www.processmining.org/> Horus

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

Образовательный процесс по дисциплине **Модельно-ориентированные проектирование и реализация программных систем** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Microsoft Office Standard
Microsoft Visual Studio
draw.io Desktop

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, меловой (и) или маркерной доской.

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

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

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или 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.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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
 Модельно-ориентированные проектирование и реализация программных систем**

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

ПК.3

Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятие модели, классификацию моделей; – особенности использования моделирования как метода исследования; – основные графические нотации (языки), применяемые для моделирования процессов и систем; – возможности современных средств моделирования различного назначения, их основные характеристики и области применения; – принципы модельно-ориентированного подхода к разработке информационных систем; – понятие предметно-ориентированного моделирования, общие принципы создания предметно-ориентированных языков моделирования и возможности современных языковых инструментариив; – методы анализа процессов и систем с использованием различных формальных моделей. <p>• Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать модели, используя различные визуальные языки и инструментальные средства 	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Студент</p> <ul style="list-style-type: none"> – не владеет терминологией, не знает основные понятия в области моделирования процессов и систем; – не умеет формализовать с помощью стандартных нотаций знания о предметной области (о деятельности предприятий и организаций), объектах автоматизации; – не владеет навыками применения средств моделирования; – не умеет применять математический аппарат для описания моделей процессов и систем, их анализа. <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Студент:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает основные понятия, изучаемые в рамках дисциплины; – владеет минимальными навыками применения математического аппарата для построения формальных моделей процессов и систем и их исследования при решении задач проектирования программных систем, средств автоматизации производственно-технологической деятельности; – умеет разрабатывать модели с использованием стандартных нотаций в рамках структурно-функционального и объектного подхода; – владеет навыками разработки моделей с использованием стандартных нотаций в рамках структурно-функционального и объектного подхода; – умеет разрабатывать предметно-ориентированные языки для решения задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>моделирования (с использованием структурного и объектно-ориентированного подходов, средств предметно-ориентированного моделирования);</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать методы и средства моделирования в зависимости от решаемых задач и условий их решения; – анализировать модели, созданные с использованием различных подходов. <p>• Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами моделирования процессов и систем, – языками визуального моделирования, стандартными нотациями, применяемыми при создании программного обеспечения; – современными инструментальными средствами разработки предметно-ориентированных языков и моделей с использованием языковых инструментариев MetaEdit+, DSL Tools и др. 	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>производственной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеет навыками применения языковых инструментариев ; – имеет представление об основных возможностях современных средств анализа процессов и систем, автоматизации управления производственной деятельностью. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Студент</p> <ul style="list-style-type: none"> – знает все методологические подходы к моделированию процессов и систем, связанных с производственно-технологической деятельностью в различных областях; – владеет математическим аппаратом в степени, достаточной для анализа на основе математических моделей процессов и систем (СМО, сети Петри) производственно-технологической деятельности; – знает стандарты и различные языки, применяемые для моделирования процессов и систем; – владеет современными средствами разработки моделей и умеет применять их для решения производственных и технологических задач; – владеет навыками применения различных DSM-платформ и способен применять их для разработки DSL и моделей для конкретных областей производственной и технологической деятельности; – знает возможности и способен выбрать средства анализа процессов и систем, соответствующие конкретным условиям и требованиям. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Студент</p> <ul style="list-style-type: none"> – в совершенстве знает и может применить современные концепции моделирования процессов и систем в производственной и технологической деятельности;

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> – уверенно владеет математическим аппаратом в степени, достаточной для анализа и оценки моделей, проектов программных систем, автоматизирующих технологическую и производственную деятельность; – владеет навыками самостоятельной разработки сложных моделей процессов и систем для различных областей производственной, технологической деятельности; – умеет применять все рассматриваемые средства предметно-ориентированного моделирования, способен выбрать инструментарию, наиболее подходящие для решения поставленных задач и обосновать выбор; – способен строить сложные системы взаимосвязанных моделей и принимать проектные решения на основе их анализа
<p>ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологические подходы к разработке моделей, основные принципы моделирования процессов и систем при разработке программного обеспечения информационных систем; – возможности современных средств моделирования различного назначения, их основные характеристики и области применения; – методы анализа процессов и систем с использованием различных формальных моделей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать модели, используя различные визуальные языки и инструментальные средства моделирования; 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствуют знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологических подходов к разработке моделей, основных принципов моделирования процессов и систем при разработке программного обеспечения информационных систем; – возможностей современных средств моделирования различного назначения, их основных характеристик и областей применения; – методов анализа процессов и систем с использованием различных формальных моделей. <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать модели, используя визуальные языки и инструментальные средства моделирования; – выбирать методы и средства моделирования; – анализировать модели. <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальными средствами создания и

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>– выбирать методы и средства моделирования в зависимости от решаемых задач и условий их решения;</p> <p>– анализировать модели, созданные с использованием различных подходов.</p> <p>Владеть:</p> <p>– современными инструментальными средствами создания и анализа моделей, использующими стандартные нотации;</p> <p>– современными средствами моделирования и анализа бизнес-процессов, автоматизации управления бизнес-процессами.</p>	<p>Неудовлетворител анализа моделей, использующими стандартные нотации;</p> <p>– средствами моделирования и анализа бизнес-процессов, автоматизации управления бизнес-процессами.</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания:</p> <p>– методологических подходов к разработке моделей, основных принципов моделирования процессов и систем при разработке программного обеспечения информационных систем;</p> <p>– возможностей современных средств моделирования различного назначения, их основных характеристик и областей применения;</p> <p>– методов анализа процессов и систем с использованием различных формальных моделей.</p> <p>Умеет, допуская не критические ошибки:</p> <p>– разрабатывать модели, используя визуальные языки и инструментальные средства моделирования;</p> <p>– выбирать методы и средства моделирования;</p> <p>– анализировать модели.</p> <p>В целом владеет:</p> <p>– инструментальными средствами создания и анализа моделей, использующими стандартные нотации;</p> <p>– средствами моделирования и анализа бизнес-процессов, автоматизации управления бизнес-процессами.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания:</p> <p>– методологических подходов к разработке моделей, основных принципов моделирования процессов и систем при разработке программного обеспечения информационных систем;</p> <p>– возможностей современных средств моделирования различного назначения, их основных характеристик и областей</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методов анализа процессов и систем с использованием различных формальных моделей. <p>Умеет, допуская незначительные ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать модели, используя различные визуальные языки и инструментальные средства моделирования; – выбирать методы и средства моделирования в зависимости от решаемых задач и условий их решения; – анализировать модели, созданные с использованием различных подходов. <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными инструментальными средствами создания и анализа моделей, использующими стандартные нотации; – современными средствами моделирования и анализа бизнес-процессов, автоматизации управления бизнес-процессами. <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированы систематические знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологических подходов к разработке моделей, основных принципов моделирования процессов и систем при разработке программного обеспечения информационных систем; – возможностей современных средств моделирования различного назначения, их основных характеристик и областей применения; – методов анализа процессов и систем с использованием различных формальных моделей. <p>В совершенстве умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать модели, используя различные визуальные языки и инструментальные средства моделирования; – выбирать методы и средства моделирования в зависимости от решаемых задач и условий их решения; – анализировать модели, созданные с использованием различных подходов. <p>Свободно владеет:</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none">– современными инструментальными средствами создания и анализа моделей, использующими стандартные нотации;– современными средствами моделирования и анализа бизнес-процессов, автоматизации управления бизнес-процессами.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС	Моделирование и технологии создания и управления жизненным циклом информационных систем, основанные на использовании моделей Защищаемое контрольное мероприятие	Умение решать практические задачи проектной и производственно-технологической деятельности с использованием моделей Умение решать с использованием моделей научно-исследовательские задачи (на примере магистерского исследования)

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов</p> <p>ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС</p>	<p>Предметно - ориентированное моделирование (DSM)</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Получение навыков использования предметно-ориентированного моделирования в проектной и производственно-технологической деятельности с применением DSM-платформ</p>
<p>ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов</p> <p>ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС</p>	<p>Предметно - ориентированное моделирование (DSM)</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение решать практические задачи проектной и производственно-технологической деятельности с применением DSM-платформ</p> <p>Умение решать практические задачи научно-исследовательской деятельности с применением DSM-платформ (на примере магистерского исследования)</p>
<p>ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов</p> <p>ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС</p>	<p>Математическое моделирование и анализ процессов и систем с использованием формальных моделей</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Получение навыков построения и анализа математических моделей проектной и производственно-технологической деятельности</p> <p>Получение навыков построения и анализа математических моделей научной деятельности (на примере магистерского исследования)</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов</p> <p>ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС</p>	<p>Инструментальные средства моделирования и анализа процессов и систем</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Получение навыков применения средств моделирования (построения и анализа моделей) и средств автоматизации построения систем управления бизнес-процессами в проектной и производственно-технологической деятельности</p> <p>Получение навыков применения средств моделирования (построения и анализа моделей) в исследовательской деятельности (на примере магистерского исследования)</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.2 Использует современные подходы и стандарты автоматизации, разрабатывает современные инструменты моделирования бизнес-процессов</p> <p>ПК.3.1 Организационно и технологически обеспечивает проектирование, дизайн, интеграцию и оптимизацию работы ИС, используя математический аппарат для моделирования ИС</p>	<p>Экзамен</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать: понятие модели, классификацию моделей; особенности использования моделирования как метода исследования; методологические подходы к разработке моделей, основные принципы моделирования процессов и систем при разработке программного обеспечения информационных систем; основные графические нотации (языки), применяемые для моделирования процессов и систем; возможности современных средств моделирования различного назначения, их основные характеристики и области применения; принципы модельно-ориентированного подхода к разработке информационных систем; понятие предметно-ориентированного моделирования, общие принципы создания предметно-ориентированных языков моделирования и возможности современных языковых инструментариев; методы анализа процессов и систем с использованием различных формальных моделей. Уметь: разрабатывать модели, используя различные визуальные языки и инструментальные средства моделирования (с использованием структурного и объектно-ориентированного подходов, средств предметно-ориентированного моделирования); Владеть: навыками разработки математических моделей процессов и систем и их анализа (сети Петри, СМО)</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Моделирование и технологии создания и управления жизненным циклом информационных систем, основанные на использовании моделей

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Описание предметной области ВКР	1
Кооперативная диаграмма / Диаграмма сотрудничества (Collaboration Diagram)	1
Диаграмма DFD	1
Диаграмма ERD	1
Диаграмма IFED3	1
Диаграмма SADT/IDEF0 (контекстная диаграмма и диаграммы декомпозиции)	1
Диаграмма вариантов использования / Диаграмма прецедентов (Use Case Diagram)	1
Диаграмма дерева узлов	1
Диаграмма деятельности / Диаграмма активностей (Activity Diagram)	1
Диаграмма классов (Class Diagram)	1
Диаграмма компонентов (Component Diagram)	1
Диаграмма понятий (Concept Diagram)	1
Диаграмма последовательностей (Sequence Diagram)	1
Диаграмма развертывания (Deployment Diagram)	1
Диаграмма состояний (State Machine Diagram)	1
Описание предметной области (постановка задачи)	1

Предметно - ориентированное моделирование (DSM)

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Разработка моделей и метамodelей в полном объеме с использованием одной платформы (MetaEdit+)	8
Разработка моделей и метамodelей в полном объеме с использованием дополнительной платформы (Eclipse)	3
Разработка моделей и метамodelей в полном объеме с использованием дополнительной платформы (MS DSL Tools)	3
Разработка моделей и метамodelей в полном объеме с использованием дополнительной платформы (MetaLanguage)	2

Предметно - ориентированное моделирование (DSM)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **12 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
В работе присутствует подробное и чёткое обоснование выбора конструкций DSL и связей между ними (со ссылкой на результаты анализа предметной области и результаты сравнения стандартных нотаций)	4
Предметно-ориентированный язык спроектирован с учётом особенностей предметной области, потребностей аналитика, приведено подробное описание	4
Отчёт содержит пошаговое наглядное описание процесса создания DSL	3
Отчёт содержит пошаговое наглядное описание процесса создания моделей с использованием DSL	3
Выбор платформы. Обоснование выбора и оценка инструментальных средств	2

Математическое моделирование и анализ процессов и систем с использованием формальных моделей

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Анализ процессов и систем с помощью сетей Петри: аналитическое исследование	4
Анализ процессов и систем с помощью СМО: имитационное моделирование	4
Анализ процессов и систем с помощью СМО: аналитическое исследование	4
Анализ процессов и систем с помощью сетей Петри: имитационное моделирование	4

Инструментальные средства моделирования и анализа процессов и систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **16 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **16**

Проходной балл: **8**

Показатели оценивания	Баллы
Изучение средств Process Mining (ProM)	8
Изучение средств Hogus	4
Изучение средств Bonita Soft	4

Экзамен

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

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

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

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Решение задачи	10

Ответ на теоретический вопрос	10