



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храпшин

26.01.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТОДОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль/специализация) программы  
**Технологии Data Science**

Уровень высшего образования - магистратура

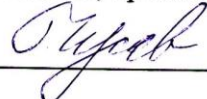
Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Бизнес-информатики и информационных технологий
Курс	1
Семестр	1, 2

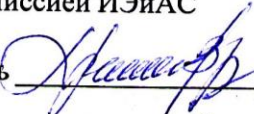
Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 916)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных технологий 25.01.2022, протокол № 5


Зав. кафедрой  Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 26.01.2022 г. протокол № 5


Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры БИиИТ, канд. пед. наук  О.Б. Назарова

доцент кафедры БИиИТ, канд. пед. наук  О.Е. Масленникова

Рецензент:

Зам. директора по ИТ ООО «Парадокс»  П.Л. Макашов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Чусавитина

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Бизнес-информатики и информационных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Н. Чусавитина

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Методологии и технологии проектирования ИС» является повышение исходного уровня владения современными методологиями и технологиями проектирования, достигнутого на предыдущей ступени образования, для решения профессиональных задач в области проектирования информационных систем и процессов.

Задачи дисциплины

- 1) развить способность оперировать основными понятиями дисциплины в аналитических целях при решении профессиональных задач;
- 2) развить владения по применению нормативно-правовой базы проектирования ИС;
- 3) научиться осуществлять выбор методологий и технологий проектирования ИС на всех этапах ЖЦ;
- 4) изучить и освоить на высоком уровне возможности использования инструментальных средств моделирования и анализа бизнес-процессов при проектировании ИС

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методологии и технологии проектирования информационных систем входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для освоения дисциплины «Методологии и технологии проектирования ИС» магистранты используют знания, умения и компетенции, сформированные в ходе изучения дисциплин бакалавриата этого же направления подготовки: «Проектирование ИС»; «Методологии и инструментальные средства моделирования ИС»; «Стандартизация, сертификация и управление качеством ПО».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

ИТ-аудит и разработка ИТ-стратегии

Методологии создания, внедрения и сопровождения экономических ИС

Управление информационной инфраструктурой предприятия

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методологии и технологии проектирования информационных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
ОПК-2.1	Разрабатывает алгоритмы для решения профессиональных задач
ОПК-2.2	Разрабатывает программные средства с использованием современных технологий разработки программного обеспечения, в том числе с применением интеллектуальных технологий,
ОПК-7	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами;
ОПК-7.1	Использует методы научных исследований для решения профессиональных задач в области проектирования и управления информационными системами

ОПК-7.2	Использует математические модели для реализации успешного проектирования и управления информационными системами
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.
ОПК-8.1	Оценивает эффективность разработки программных средств и проектов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 75,65 академических часов;
- аудиторная – 70 академических часов;
- внеаудиторная – 5,65 академических часов;
- самостоятельная работа – 104,65 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - зачет, курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Методология структурного анализа и проектирования ИС SADT-IDEF								
1.1 1.1. Основы структурного анализа и проектирования на примере SADT	1	2	1		6	Поиск дополнительной информации по теме	Тестирование (нулевой срез). Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
1.2 1.2. Методология IDEF0 для создания функциональной модели.		2	3		8	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
1.3 1.3. Методология IDEF3 для создания модели потоков работ.		1	1		6	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
Итого по разделу		5	5		20			
2. 2. Моделирование потоков данных - DFD (Data Flow Diagram)								
2.1 2.1. Основные символы диаграммы потоков данных (DFD). Контекстная диаграмма и диаграмма первого уровня.	1	1	1/ИИ		4	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
2.2 2.2. Этапы и правила построения DFD-модели. Словарь данных. Миниспецификации.		1	2		7	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
2.3 2.3. Сравнительный анализ SADT-моделей и потоковых моделей.		2	1		8	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-7.1, ОПК-7.2
Итого по разделу		4	4/ИИ		19			
3. 3. Концепция «Архитектуры интегрированных информационных систем» – ARIS								
3.1 3.1. Общие положения и понятия концепции ARIS (Architecture of Integrated Information Systems).	1	2			8	Поиск дополнительной информации по теме	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-7.1

3.2 3.2. Моделирование расширенных цепочек процесса, управляемого событиями (диаграмма eEPC – extended Event Driven Process Chain). Построение моделей: организационная, eEPC, дерево функций (FT), верхнего уровня (VAD), материальных и информационных потоков (MFD, IFD) с использованием MS Visio.		2	3		10	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-7.1
3.3 3.3. Моделирование причинно-следственных связей отказов системы (дерево отказов – FTA – FAULT TREE ANALYSIS)		1	1		4	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-7.1
Итого по разделу		5	4		22			
4. 4. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN (Business Process Modeling Notation)								
4.1 4.1. Основные элементы модели бизнес-процессов BPMN	1	2			8	Поиск дополнительной информации по теме	Устный опрос (собеседование)	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
4.2 4.2. Базовые правила моделирования процессов в нотации BPMN		1	1		10	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
4.3 4.3. Построение моделей бизнес-процессов в нотации BPMN		1	4		10	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
Итого по разделу		4	5		28			
Итого за семестр		18	18/И		89		зачёт	
5. 5. Методологические подходы к проектированию ИС и оценка эффективности проектов								
5.1 5.1. Структурный подход к моделированию и проектированию ИС	2	2	2/И		2	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-7.1
5.2 5.2. Объектно-ориентированный подход к моделированию и проектированию ИС. Методология RUP. Диаграмма вариантов использования Use Case		2	2/И		2	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-7.1
5.3 5.3. Процессный подход к моделированию бизнес-процессов.		2	2/И		2	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-7.1, ОПК-7.2
5.4 5.4. Сравнительный анализ методологических подходов моделирования бизнес-процессов.		4	3/И		2	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-7.1
5.5 5.5. Моделирование причин и факторов (диаграмма Исикавы).		4	4/И		3	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-7.1
5.6 5.6. Оценка экономической эффективности разработки проектов		3	4/И		4,65	Подготовка к лабораторному занятию	Самоотчет по лабораторной работе	ОПК-8.1, ОПК-2.1, ОПК-7.1

Итого по разделу	17	17/12И		15,65			
Итого за семестр	17	17/12И		15,65		экзамен,кп	
Итого по дисциплине	35	35/13И		104,6 5		зачет, курсовой проект, экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Работа на лабораторных занятиях предполагает выполнение самостоятельного исследования по учебной теме, а также по теме КП (тесно связанного с темой ВКР магистранта).

Применение формы дискуссии и организации работы в команде позволяют магистрантам помимо освещения темы лабораторной работы получить профессиональные навыки подготовки и ведения занятий с использованием информационных технологий.

Построение интеллектуальных карт основывается на методике мозгового штурма и предполагает активацию как интеллектуального потенциала магистранта, так и навыков работы в команде, владения различными способами формализации и модельного представления знаний. Интеллектуальные карты в рамках дисциплины строятся по таким понятиям как: «Модель предметной области», «Методология проектирования ИС», «Проектирование ИС», «Информационная система», «Технология проектирования ИС», «Прототип ИС», «RAD-технология».

Сообщения магистранта на лабораторной работе включает в себя:

1. Ключевые положения методологии (презентация по теме раздела).
2. Введение в предметную область (презентация, постановка задачи в отчете по моделям лабораторной работы).
3. Пример создания моделей по предметной области КП (файлы моделей, скриншоты в презентации, отчет по моделям).
4. Методические рекомендации по построению моделей (пошаговое выполнение работы).
5. Тест по материалу.

В ходе проведения всех лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении заданий.

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится с помощью тестов, выложенных на образовательном портале вуза в дисциплине.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Новикова Т. Б. Разработка моделей описания в социальных и экономических системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Б. Новикова, О. Б. Назарова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2817.pdf&show=dcatalogues/1/1133017/2817.pdf&view=true>. - Макрообъект.

### б) Дополнительная литература:



2. Назарова О. Б. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2015 г.]. - Магнит огорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3419.pdf&show=dcatalogues/1/1139859/3419.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1054-6.

3. Назарова О. Б. Теоретические основы моделирования бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2016 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3224.pdf&show=dcatalogues/1/1136765/3224.pdf&view=true>. - Макрообъект.

#### **в) Методические указания:**

1. Практикум по разработке АИС (ГОСТ 34.601-90): предпроектное обследование [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Б. Назарова, Т. Б. Новикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2997.pdf&show=dcatalogues/1/1134942/2997.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Новикова Т. Б. IDEF0, DFD, IDEF3, FISHBONE, FTA: теория и практика бизнес-моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Б. Новикова, О. Б. Назарова, В. Е. Петеляк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 97 с. : ил., табл., схемы, диагр. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3115.pdf&show=dcatalogues/1/1135629/3115.pdf&view=true>. - Макрообъект.

Методические рекомендации к выполнению курсового проекта для студентов направления «Прикладная информатика» представлены в Приложении 3

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
График-студии Лайт	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

#### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом MS Office с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MySQL Workbench Community Edition, График-студии Лайт, Office Visio Prof 2007 с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Комплекс лабораторных работ, тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебные аудитории для курсового проектирования - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MySQL Workbench Community Edition, График-студии Лайт, Office Visio Prof 2007 с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Комплекс лабораторных работ, тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, MySQL Workbench Community Edition, График-студии Лайт, Office Visio Prof 2007 с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Методологии и технологии проектирования информационных систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

*Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение заданий лабораторных работ.*

**Примерные аудиторные задания:**

1. Разработка интеллектуальной карты понятий: «Модель предметной области», «Методология проектирования ИС», «Проектирование ИС», «Информационная система», «Технология проектирования ИС», «Прототип ИС», «RAD-технология», «Жизненный цикл системы».
2. Построение функциональной IDEF0-модели с использованием График-студио Лайт или MS Visio.
3. Построение модели потоков данных (DFD-модели) с использованием График-студио Лайт или MS Visio.
4. Построение модели потоков работ IDEF3.
5. Формирование словаря данных.
6. Разработка Миниспецификаций по процессам диаграммы потоков данных.
7. Проведение сравнительного анализа SADT-моделей и потоковых моделей. Составление сравнительной таблицы.
8. Построение модели бизнес-процессов Aris eEPC (расширенная цепочка процессов, управляемая событиями) с использованием MSVisio.
9. Построение модели причинно-следственных связей отказов системы (дерево отказов).
10. Построение диаграммы прецедентов (Use Case Diagram) с использованием WhiteStarUML.
11. Построение модели причин и факторов (диаграмма Исикавы).
12. Проведение сравнительного анализа методологических подходов моделирования бизнес-процессов. Составление сравнительной таблицы
13. Написание Постановки задачи по конкретной предметной области.

*Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде написания Курсового проекта (КП)*

**Примерное содержание КП:**

**Введение**, в котором описывается актуальность выбранной темы исследования (предметной области, методологии и технологии проектирования и программной реализации); тема; цель, задачи КП, а также пункты, выносимые на защиту.

**Вариант формулировки и примерное содержание**

**1 Постановка задачи:**

- результаты исследования предметной области (проблемы) в теории и практике проектирования ИС;
- общая характеристика предметной области, включая систему управления и структуру материальных потоков, основные функции, цель деятельности, характеристики информационных потоков, система документации; и выход на проблему;
- выбор методологий и технологий для решения поставленной задачи, а также инструментальных средств;
- разработка необходимого числа моделей предметной области (в терминах «как есть»/«как должно быть») с использованием выбранного методологического и технологического инструментария (представление особенностей создания, документирования моделей);
- построение модели причин и факторов Исикавы; формирование

управленческого решения

## **2 Построение модели требований:**

- бизнес-требования
- требования пользователей
- формирование спецификации требований

**Заключение**, в котором должна быть оценка полученных результатов и изложение дальнейшего совершенствования проекта для данной предметной области.

**Список использованных источников.** Оформление ссылок на использованные источники должны соответствовать требованиям государственного стандарта ГОСТ 7.05-2008.

### **Группы тем КП и примерная тематика**

1. Проектирование информационной системы (подсистемы, модуля, АРМ; на примере отдельной задачи с использованием выбранной методологии и технологии проектирования).
2. Анализ действующей ИС (подсистемы, модуля, АРМ и т.д.) предприятия или организации. Выбор и построение моделей предметной области (AS-IS) и далее (TO-BE). Разработка рекомендаций по совершенствованию системы с обоснованием его необходимости.
3. Моделирование отдельных процессов жизненного цикла существующей ИС (подсистемы, модуля, АРМ) предприятия с выходом на их реализацию.

#### **Примерная структура КП**

##### **Для КП группы 1**

Проектирование информационной системы (подсистемы, модуля, АРМ; на примере отдельной задачи с использованием выбранной методологии и технологии проектирования).

Введение

1 Аналитическая часть

1.1 Обследование объекта информатизации (постановка задачи)

1.2 Построение модели «как есть (as-is)» бизнес-процессов и определение «узких мест» (обязательно наличие в содержании параграфа обоснованного выбора методологий и технологий проектирования)

1.3 Формирование требований пользователя к ИС

Выводы по разделу 1

2 Разработка концепции проектирования новой ИС

2.1. Формирование бизнес-требований к новой ИС

2.2. Разработка спецификации требований к системе

2.3 Создание прототипов новой ИС

(Построение модели «как должно быть (to be)» бизнес-процессов; разработка интерфейса новой ИС; расчет экономической эффективности проекта)

Выводы по разделу 2

Заключение

Список использованных источников

Приложения

В приложение А включить формы входных и выходных документов, а в приложение Б – Техническое задание.

##### **Для КП группы 2**

Анализ действующей ИС (подсистемы, модуля, АРМ и т.д.) предприятия или организации. Выбор и построение моделей предметной области (AS-IS) и далее (TO-BE). Разработка рекомендаций по совершенствованию системы с обоснованием его необходимости.

Введение

1 Аналитическая часть

1.1 Описание проблемы информатизации на уровне страны, региона в контексте предметной области.

1.2 Анализ базовой версии АС (построение и анализ модели «как есть» формулировка мест падения производительности предприятия и предложений по их устранению)

1.3 Постановка задачи....

Выводы по разделу 1

2 Построение модели требований:

2.1 Бизнес-требования

2.2. Требования пользователей

2.3 Формирование спецификации требований

Выводы по разделу 2

Заключение

Список использованных источников

Приложения

### **Для КП группы 3**

Моделирование отдельных процессов жизненного цикла существующей ИС (подсистемы, модуля, АРМ) предприятия с выходом на их реализацию.

Введение

1 Аналитическая часть

1.1 Описание проблемы информатизации на уровне страны, региона в контексте предметной области

1.2 Постановка задачи \_\_\_\_\_

Выводы по разделу 1

2 Построение моделей процесса \_\_\_\_\_ жизненного цикла АС

2.1 Выбор методологии и технологии моделирования.

2.2 Построение и анализ моделей процесса \_\_\_\_\_ жизненного цикла АС

2.3 Рекомендации по реализации процесса \_\_\_\_\_ жизненного цикла АС

Выводы по главе 2

Заключение

Список использованных источников

Приложения

**Примечание: В приложениях может быть отражена следующая информация:**

- структура системы управления рассматриваемой предметной области (предприятия или организации);
- анкеты, заполненные в ходе предпроектного обследования;
- формы входных и выходных документов;
- диаграммы и модели, созданные при выполнении задачи;
- отчеты по моделям;
- Документ об образе и границах проекта
- Спецификация требований

**Методические указания для подготовки КП представлены в Приложении к данной рабочей программе**

КП должно быть оформлено в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

а) планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;		
ОПК-2.1	Разрабатывает алгоритмы для решения профессиональных задач	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадия эскизного проектирования: разработки общего описания алгоритма решения задачи .</li> <li>2. Технический проект: алгоритмы решения задач (последовательность этапов расчета, схема, расчетные формулы).</li> </ol>
ОПК-2.2	Разрабатывает программные средства с использованием современных технологий разработки программного обеспечения, в том числе с применением интеллектуальных технологий	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные этапы разработки программных средств. Информационные системы: их структура, особенности и области применения. Техническое, информационное, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.</li> <li>2. Технологии разработки программных средств, в том числе с применением интеллектуальных технологий.</li> <li>3. Жизненный цикл разработки ИС. Этап проектирования.</li> <li>4. Основные компоненты технологии проектирования ИС (методология-метод-средства); принципы проектирования ИС.</li> <li>5. Структурный и объектно-ориентированный подходы к проектированию ИС, методологии структурного и объектно-ориентированного подхода к анализу и проектированию ИС: понятие, принципы, средства, методологии.</li> <li>6. Функционально-ориентированный подход к проектированию ИС. Семейство стандартов IDEF (Integrated Definition): IDEFO-функциональное моделирование на базе методологии структурного анализа и проектирования ИС SADT (Structured Analysis and Design Technique).</li> <li>7. Функционально-ориентированный подход к проектированию ИС. Семейство стандартов IDEF(Integrated Definition): IDEF3- событийное моделирование на базе методологии структурного</li> </ol>

	<p>анализа и проектирования ИС SADT (Structured Analysis and Design Technique).</p> <p>8. Функционально-ориентированный подход к проектированию ИС. Семейство стандартов IDEF (Integrated Definition): IDEF1X- моделирование данных на базе методологии структурного анализа и проектирования ИС SADT (Structured Analysis and Design Technique)</p> <p>9. Функционально-ориентированный подход к проектированию ИС. Моделирование потоков данных с использованием диаграммы DFD (data flow diagram).</p> <p>10. Методология Aris: понятие, принципы, ключевые модели и краткая их характеристика.</p> <p>11. Моделирование причинно-следственных связей. Модель причин и факторов Исикавы,</p> <p>12. Методология Aris: Нотация eEPC (расширенная цепочка процессов, управляемая событиями).</p> <p>13. Объектно-ориентированный подход к проектированию ИС. Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования ИС RUP.</p> <p>14. Формирование ТЗ в соответствии с ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы». Разделы ТЗ.</p> <p>15. Проектирование информационных систем в соответствии с ГОСТ 34.601.90. «ИТ. Комплекс стандартов на АС. АС. Стадии создания».</p> <p>16. Предмет стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Структура стандарта. Особенности стандарта.</p> <p>17. Предмет стандарта ГОСТ Р ИСО 15288. Структура стандарта. Особенности стандарта.</p> <p>18. Предметная область (проблемная область). Понятийный аппарат (объект, типы или классы объектов, свойства объекта).</p> <p>19. Понятие моделирования и проектирования. Модели предметных областей, принципы построения.</p> <p>20. Методики обследования организаций.</p> <p>21. Методологии структурного анализа и проектирования ИС.</p> <p>22. Семантика и синтаксис методологии структурного анализа и проектирования SADT (стандарт IDEF0).</p> <p>23. Методы сбора информации.</p>
--	---

		<p>24. Сбор исходной информации и документов о существующей ИС предприятия. Разработка модели бизнес-процессов и деятельности существующей ИС.</p> <p>25. Автоматизированное проектирование ИС с использованием CASE-технологии.</p> <p>Практические задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выделить основные бизнес-процессы предметной области по предложенной Постановке задачи.</li> <li>2. Написать краткую постановку задачи на основании анализа функциональной IDEF0-модели.</li> <li>3. Сформулировать «узкие места» предметной области на основании анализа функциональной IDEF0-модели.</li> <li>4. Проанализировать функциональную IDEF0-модель и «узкие места» предметной области. Сформировать предложения по совершенствованию ИС для принятия управленческого решения.</li> <li>5. Разработать BPMN-модель бизнес-процессов по предложенной Постановке задачи и описать алгоритм построения</li> <li>6. Разработать ARIS eEPC-модель бизнес-процессов по предложенной Постановке задачи и описать алгоритм построения</li> <li>7. Используя предложенные в Постановке задачи бизнес-процессы, создайте контекстный (A-0) и верхний (A0) уровни функциональной IDEF0-модели.</li> <li>8. Используя контекстный (A-0) и верхний (A0) уровни функциональной IDEF0-модели, построить диаграмму потоков данных по одному из блоков .</li> <li>9. Обосновать выбор методологии и технологии проектирования для решения конкретной бизнес-задачи.</li> <li>10. Обосновать выбор типового проектного решения (ТПР) по Описанию предметной области.</li> <li>11. Обосновать выбор инструментального средства проектирования ИС.</li> <li>12. Уметь выстраивать компоненты технологии проектирования ИС (методология-метод-средства для конкретной предметной области).</li> <li>13. Провести анализ функциональной IDEF0-модели и определить перечень требований к ИС в рамках предпроектного обследования предметной области.</li> <li>14. Провести анализ модели потоков данных и определить перечень требований к ИС в рамках</li> </ol>
--	--	---



		<p>предпроектного обследования предметной области.</p> <p>15. Используя словарь данных по функциональной модели, создать контекстный (A-0) и верхний (A0) уровни IDEF0-модели в среде График-студии Лайт или MS Visio.</p> <p>16. По Постановке задачи построить модель вариантов использования (USE CASE).</p> <p>17. Сформировать Образ решения по Описанию объекта автоматизации.</p> <p>18. Расписать варианты использования по описанию предметной области.</p> <p>19. Провести расчет экономической эффективности разработки проекта на основе постановки задачи.</p> <p>20. Построить модель причин и факторов Исикавы на основе поставленной задачи.</p>
<p>ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления ИС</p>		
<p>ОПК-7.1</p>	<p>Использует методы научных исследований для решения профессиональных задач в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>Теоретические вопросы</p> <p>Сравнительный анализ методологий проектирования АИС (Rapid Application Development (RAD), Dynamic Systems Development Method (DSDM), DATARUN, Rational Unified Process (RUP), Oracle Custom Development Method (Oracle CDM и др..</p> <p>Примерные темы КП:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование модуля составления расписания приема банковских платежей в финансово-кредитных организациях.</li> <li>2. Разработка проектных решений автоматизации процесса получения данных для анализа релевантности текстового контента сайтов из поисковой выдачи.</li> <li>3. Разработка проектных решений по автоматизации процесса управления компанией ...</li> <li>4. Проектные решения по обработке информации рейтинговой системы оценки деятельности ППС университета</li> <li>5. Разработка проектных решений по организации B2B-портала производственного предприятия</li> <li>6. Разработка проектных решений по развитию системы мониторинга информационных инцидентов во внутренних сетях промышленного предприятия..</li> <li>7. Разработка проектных решений по организации процесса вахтовых перевозок в газотранспортной отрасли с использованием автоматизированных систем.</li> </ol>

		<p>8. Разработка проектных решений по интеграционному взаимодействию системы «SIKE.Autopark» с подсистемой управления человеческими ресурсами информационно-управляющей системы ПАО «Газпром».</p> <p>9. Разработка проектных решений по организации иской деятельности ресурсоснабжающей организации.</p>
ОПК-7.2	Использует математические модели для реализации успешного проектирования и управления информационными системами	<p>Теоретические вопросы</p> <p>1. Математическое обеспечение как совокупность математических методов, моделей, алгоритмов для реализации целей и задач информационной системы, а также нормального функционирования комплекса технических средств.</p>
ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.		
ОПК-8.1	Оценивает эффективность разработки программных средств и проектов	<p>Теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы планирования бюджета ИТ.</li> <li>2. Эффективность и надежность системы. Виды эффективности ИС</li> <li>3. Методики определения экономической эффективности</li> <li>4. Показатели экономической эффективности ИС</li> <li>5. Капитальные затраты на ИС.</li> <li>6. Эксплуатационные затраты.</li> <li>7. Расчет годового экономического эффекта (Прямой экономический эффект; косвенный экономический эффект )</li> </ol> <p>Практическое задание</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать затраты на проектирование ИС на основе поставленной задачи.</li> </ol> <p>Выполнение ИКЗ. Раздел ИКЗ «Оценка эффективности проектируемой АИС».</p>

***б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:***

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методологии и технологии проектирования ИС» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в 1 и экзамена во 2 семестре и в форме выполнения и защиты Курсового проекта.

**Критерии оценки результатов зачета**

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «зачтено» – студент должен показать достаточный уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные

навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «не зачтено» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

#### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

#### **Показатели и критерии оценивания курсового проекта:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

## Методические указания по выполнению Курсового проекта (КП)

**Курсовой проект (КП)** – это работа, призванная выявить знания магистрантов современных методологий и технологий проектирования информационных систем (ИС). В процессе работы студент должен проявить свои навыки к самостоятельной работе с научно-технической литературой, к обобщению накопленного опыта и свое умение делать научно-обоснованные выводы и рекомендации.

**Целью** КП является демонстрация возможностей определенного набора методологий и технологий проектирования для решения практических задач предметной области.

### Задачи КП:

- закрепление и развитие теоретических навыков, полученных магистрантами в процессе изучения курса «Методологии и технологии проектирования ИС»;
- развитие умения осуществлять целесообразный выбор методологии и технологии проектирования информационных систем для решения отдельных практических задач предметной области;
- приобретение магистрантами практических навыков разработки пакета рабочей документации на создаваемую (сопровождаемую, развиваемую и т.д.) автоматизированную систему.

## ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ НАД КП

1. Магистрант выбирает тему работы.
2. Магистранту предоставляется право свободного выбора темы.
3. После выбора темы должен подобрать и изучить литературу, составить **предварительный план** выполнения работы.

В приложении дан типовой состав разделов работы, и специфические направления раскрытия соответствующей темы.

4. Предварительный план выполнения работы обсуждается с преподавателем:
  - предметная область исследования;
  - конкретная цель разработки курсового проекта;
  - выбранные методологии и технологии проектирования;
  - инструментальное средство проектирования.

5. В процессе работы по каждой теме могут быть найдены различные проектные решения; студент должен самостоятельно выявить их, проанализировать (показать отрицательные и положительные стороны каждого и обосновать свой выбор).

6. Преподаватель обязан оказывать методическую и научную помощь, систематически контролируя ход выполнения работы.

7. При подготовке к защите студенту следует иметь в виду, что нужно будет кратко изложить поставленную задачу, методику ее решения, полученные результаты, сделать необходимые выводы и представить все это в виде презентации (7-10 мин.).

## СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ ИКЗ

Текстовая часть должна содержать следующие компоненты:

**Введение**, в котором описывается актуальность выбранной темы исследования (предметной области, методологии и технологии проектирования и программной реализации); тема; цель, задачи КП, а также пункты, выносимые на защиту.

### *Вариант 1*

#### *1 Постановка задачи*

1.1 Общая характеристика предметной области, включая систему управления и структуру материальных потоков; оргструктура, основные функции, цель деятельности, характеристики информационных потоков, система документации;

выход на проблему;

1.2 Выбор методологий и технологий для решения поставленной задачи, а также инструментальных средств;

1.3 Разработка моделей предметной области (в терминах «как есть»/«как должно быть») с использованием выбранного методологического и технологического инструментария (представление особенностей создания, документирования моделей)

Примечание: переход от моделей «как есть» к моделям «как должно быть» должен быть оформлен через определение проблем – «узких мест» и формирование управленческого решения.

1.4 Построение модели причин и факторов Исикавы; формирование управленческого решения

## **2 Построение модели требований**

2.1 Формирование бизнес-требований к новой информационной системе

2.2 Формирование требований пользователей новой информационной системы

Примечание: графическое представление требований пользователей с использованием диаграммы прецедентов Use Case.

2.3 Формирование спецификации требований

**Заключение**, в котором должна быть оценка полученных результатов и изложение дальнейшего совершенствования проекта для данной предметной области.

**Список использованных источников.** Оформление ссылок на использованные источники должны соответствовать требованиям государственного стандарта ГОСТ 7.05-2008.

## **Вариант 2**

### **1 Аудит состояния информационных технологий предметной области**

1.1 Выбор методологий и средств анализа и проектирования информационной системы.

1.2 Аудит состояния информационной системы

1.3 Аудит состояния технической инфраструктуры

В процессе проведения аудита использовать выбранные методологии и технологии анализа и проектирования ИС, формировать аудиторское заключение, на основании которого предлагать управленческое решение.

Выводы по разделу 1

### **2 Построение модели требований к новой информационной системе**

2.1 Формирование бизнес-требований к новой информационной системе

2.2 Формирование требований пользователя новой информационной системы

2.3 Создание прототипов новой ИС

(построение модели «как должно быть (to be)» бизнес-процессов; разработка интерфейса новой ИС)

2.4 Расчет экономической эффективности проекта (не обязательный параграф)

Выводы по разделу 2

**Заключение** (оценка полученных результатов и изложение дальнейшего совершенствования проекта для данной предметной области)

### **Список использованных источников**

Оформление ссылок на использованные источники должны соответствовать требованиям государственного стандарта ГОСТ 7.05-2008. Примеры оформления в Приложении Б.

## **Приложения**

- анкеты, заполненные в ходе предпроектного обследования;
- формы входных и выходных документов;
- диаграммы и модели, созданные при выполнении задачи;

- отчеты по моделям;
- Техническое задание на создание новой информационной системы (или спецификации требований к новой информационной системе).

**Общий объем текстовой части – 25-30 страниц формата А4**

Материал излагается по разделам в соответствии с содержанием, перед каждым разделом дается соответствующее название. Все цитаты, заимствованные цифры и факты должны иметь ссылки на первоисточники.

Таблицы, схемы и другие графические иллюстративные материалы должны помещаться там, где о них говорится в тексте.

**Материал КП располагается в следующем порядке**

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Текстовая часть с иллюстрациями и приложениями
4. Список использованных источников

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА»

Институт Энергетики и автоматизированных систем  
Кафедра бизнес-информатики и информационных технологий  
09.04.03 «Прикладная информатика»  
Прикладная информатика в экономике

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине \_\_\_\_\_

на тему: \_\_\_\_\_

Исполнитель: \_\_\_\_\_ студент \_\_\_\_\_ курс, группа  
(Ф.И.О.)

Руководитель: \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. должность, уч. степень, уч. звание)

Работа защищена " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. с оценкой \_\_\_\_\_  
(оценка) (подпись)

Магнитогорск, 20\_\_

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### *Примеры оформления использованных источников*

#### **Описание официальных документов:**

1. ГОСТ Р ИСО/ МЭК ТО 12207-2010. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. – М.: Стандартиформ. 2011. – 76 с.

#### **Книга одного автора (монография)**

2. Ясенев В.Н. Информационные системы и технологии в экономике: Учебное пособие / В.Н. Ясенев. – М.: ЮНИТИ, 2014. – 560 с.
3. Емельянов, С.В. Информационные технологии и вычислительные системы: вычислительные системы. математическое моделирование. прикладные аспекты информатики / С.В. Емельянов. – М.: Ленанд, 2015. – 96 с.

#### **Книга двух авторов**

4. Коннолли Томас, Бегг Каролин Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: Учебное пособие/ Томас Коннолли, Каролин Бегг. – Вильямс, 2017. – 1440 с.
5. Назарова О.Б. Теоретические основы моделирования бизнес-процессов: учеб.пособие / О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2016. – 159 с.

#### **Описание книги трёх авторов**

6. Криницкий Н.А. Автоматизированные информационные системы / Н.А. Криницкий, Г.А. Миронов, Г.Д. Фролов. – М.: Наука, 2016. – 382 с.

#### **Описание диссертации**

7. Морозова Т.А. Социально-ориентированная модель экономического образования менеджера [Текст]: дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук: 13.00.08 / Морозова Т. А.; Ярославский гос.пед.ун-т им. К.Д.Ушинского. – Ярославль, 2008. – 244 л.

#### **Описание автореферата диссертаций**

8. Морозова Т.А. Социально-ориентированная модель экономического образования менеджера [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : 13.00.08 / Морозова Т. А. ; Ярославский гос. пед. ун-т им. К.Д. Ушинского. – Ярославль, 2008. – 23 с.

#### **Описание книги на иностранном языке**

9. Anbuudayasankar S.P., Ganesh K., Mohapatra S. Models for Practical Routing Problems in Logistics: Design and Practices Springer International Publishing, Switzerland, 2014. – 229 p.

#### **Описание статьи одного автора**

10. Назарова О.Б. Разработка региональной модели индивидуальной траектории профессионального развития бакалавров и магистров для реализации стадий создания автоматизированных систем как научная проблема / О.Б. Назарова // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2014. – № 10. – С. 651-663.

#### **Описание статьи двух авторов**

11. Масленникова О.Е., Назарова О.Б. Типовой проект внедрения корпоративной информационной системы для строительных организаций/О.Е. Масленникова, О.Б. Назарова//Электротехнические системы и комплексы. – 2015. – № 2 (27). – С. 47-52.

#### **Статья из сборника**

12. Назарова О.Б., Давлеткиреева Л.З. Интеграция автоматизированных информационных систем в сфере продаж холдинговой компании//Актуальные вопросы научной и научно-педагогической деятельности молодых учёных: сборник научных трудов Всероссийской заочной научно-практической конференции/под ред. Е.С. Ефремовой. Москва, 2015. – С. 86-96.
13. Наумова У.В., Назарова О.Б. «3D Атлас оборудования» - гарантия высокого качества



обучения специалистов металлургических предприятий /У.В. Наумова, О.Б. Назарова// В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ. Материалы 3-й Международной научно-практической конференции: в 3-х томах. Ответственный редактор: Горохов А.А. – 2013. – С. 19-24.

#### **Электронные ресурсы**

14. Внедрение информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Скарлыгина Н.В., Михайлец В.Ф.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон.текстовые дан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. – Систем.требования : AdobeAcrobatReader . – Режим доступа <http://192.168.20.6/marcweb2/Default.asp> . . – Загл. с экрана.
15. Бизнес-моделирование: IDEF0, DFD, IDEF3, FISHBONE, FTA [Электронный ресурс] : учебное пособие / Новикова Т.Б., Назарова О.Б., Петеляк В.Е.; ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон.текстовые дан. – Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. – Систем.требования : AdobeAcrobatReader . – Режим доступа <http://192.168.20.6/marcweb2/Default.asp> . . – Загл. с экрана.