

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке

_____ В.В. Кружаев

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ В МЕТАЛЛУРГИИ**

Перечень сведений о рабочей	Учетные данные
Образовательная программа Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)	Код ОП 09.06.01
Направление подготовки Информатика и вычислительная техника	Код направления и уровня подготовки 09.06.01
Уровень подготовки Подготовка кадров высшей квалификации	
ФГОС ВО 09.06.01 Информатика и вычислительная техника	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: от 30.07.2014 г. №875 с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г. №464

СОГЛАСОВАНО
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Лавров Владислав Васильевич	д.т.н., доцент	Профессор	Теплофизика и информатика в металлургии	
2	Спирин Николай Александрович	д.т.н., профессор	Зав. кафедрой	Теплофизика и информатика в металлургии	

Рекомендовано:

**учебно-методическим советом института
новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета

М.П. Шалимов

Согласовано:

Заместитель директора института
по научной и инновационной деятельности

Ф.Л. Капустин

Начальник отдела подготовки
научно-педагогических кадров

Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ В МЕТАЛЛУРГИИ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Технология и средства разработки автоматизированных информационных систем управления сложными энергонасыщенными объектами в металлургии» является дисциплиной по выбору аспиранта.

В рамках дисциплины аспиранты изучают комплекс знаний о современных методах, используемых при разработке компьютерных систем поддержки принятия решений, информационно-моделирующих систем и технологий обработки данных для управления технологическими процессами в металлургии, а также инструментальных средствах, связанных с реализацией, функционированием и модернизацией программного обеспечения сложных энергонасыщенных объектов в металлургии.

Аспиранты получают возможность изучить теоретические и логические основы современной технологии разработки программного обеспечения информационных систем; изучить и освоить современные гибкие методологии и технологии проектирования, разработки, реализации, сопровождения и модернизации прикладного программного обеспечения информационных систем с учетом информационных потребностей металлургической отрасли; освоить современные инструментальные компьютерные средства проектирования, реализации сопровождения программного обеспечения информационных систем; в частности, приобрести навыки самостоятельной и коллективной проектной работы с современными средами программирования и познакомиться с их возможностями.

Дисциплина «Технология и средства разработки автоматизированных информационных систем управления сложными энергонасыщенными объектами в металлургии» направлена на решение следующих задач:

– научиться применять современные теоретические и практические методы, способы и средства современных гибких технологий разработки программного обеспечения (практики Agile) при проектировании, разработке, реализации, сопровождении и модернизации прикладного программного обеспечения информационных систем с учётом информационных потребностей металлургической отрасли;

– приобрести навыки самостоятельной и коллективной проектной работы с современными средами программирования (на примере Microsoft Visual Studio), с системой управления проектами и задачами (Atlassian JIRA), с распределенной удаленной системой управления версиями программных продуктов (Atlassian Bitbucket).

1.2. Язык реализации программы

Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у аспиранта следующих компетенций:

универсальные компетенции (УК) в соответствии с ФГОС ВО:

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

– владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

– способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

– готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

– владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

– готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с ФГОС ВО:

– способность и готовность вести исследования и разработки в области создания математического, информационного, алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных производств и систем интеллектуальной поддержки процессов управления технологическими процессами с использованием современных информационных технологий и средств их реализации (ПК-2);

– способность и готовность использовать методологию исследования и проектирования, формализованное описание и алгоритмизацию, оптимизацию и имитационное моделирование функционирования систем при построении систем компьютерной поддержки автоматизированных производств и систем управления технологическими процессами (ПК-3);

– готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах в области создания, внедрения, сопровождения и эксплуатации автоматизированных производств и систем управления технологическими процессами (ПК-6);

– способность осуществлять разработку образовательных программ и учебно-методических материалов (ПК-8).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

– современные технологии разработки программного обеспечения применительно к реальным системам и объектам, основные этапы жизненного цикла программного обеспечения систем;

– способы сбора и подготовки формальных требований для проектирования новых и расширения возможностей существующих программных систем с использованием принципов системного анализа и современных инструментальных средств;

– показатели качества программного обеспечения, способы разработки технического задания и сопроводительной документации программного обеспечения систем.

Уметь:

– реализовывать основные этапы, методологию, технологию и средства разработки информационных систем с использованием Agile-методов;

– разрабатывать ясные и понятные формальные требования для проектирования новых и расширения возможностей существующих программных систем с использованием принципов системного анализа и современных инструментальных средств;

– проектировать и реализовывать дружественный пользовательский интерфейс для программного обеспечения сложных энергонасыщенных комплексов в металлургии;

– разрабатывать программные продукты, удовлетворяющих современным требованиям программной индустрии: функциональность, надежность, легкость установки (инсталляции) и применения (наличие справочной помощи), эффективность, сопровождаемость, модифицируемость;

– применять современные информационные технологии и программные средства (в частности, системы управления проектами и задачами, распределенные удаленные системы управления версиями программных продуктов) для создания и управления процессом разработки

информационных систем;

Владеть:

– методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы;

– моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем;

– навыками практической работы в среде разработки программных систем (Microsoft Visual Studio);

– навыками практической работы в системе управления проектами и задачами (Atlassian JIRA);

– навыками практической работы с распределенной удаленной системой управления версиями программных продуктов (Atlassian Bitbucket).

1.4. Объем дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины, в т.ч.		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	Контактная работа (час.)*	5
1	Аудиторные занятия	4	4	4
2	Лекции	4	4	4
3	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104		104
4	Промежуточная аттестация	зачет		Зачет 4
5	Общий объем по учебному плану, час.	108	4	108
6	Общий объем по учебному плану, з.е.	4	4	4

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 – количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п. 5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателем на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателем на руководство курсовой работой/проектом одного аспиранта, если она предусмотрена.

в п. 6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателем на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные понятия технологии проектирования автоматизированных информационных систем	Основные понятия и определения. Исторические аспекты развития технологий проектирования информационных систем. Процессы и модели жизненного цикла информационных систем. Основные методологии проектирования информационных систем. Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р2	Организация проектирования автоматизированных информационных систем	Технико-экономическое обоснование создания АИС. Техническое задание на разработку АИС. Стадии создания АИС. Виды испытаний автоматизированных систем. Оценка программной продукции. Требования и показатели качества функционирования информационных систем. Характеристики качества АИС и руководства по их применению. Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.
Р3	Архитектура информационных систем	Понятие архитектуры информационных систем. Типы архитектур. Микроархитектуры и макроархитектуры. Архитектурный подход к проектированию информационных систем. Значение программного обеспечения в информационных системах. Характеристики качества программного обеспечения. Функциональные компоненты информационных систем. Платформенная архитектура информационных систем. Понятие и классификация архитектурных стилей. Фреймворки (каркасы). Интеграция информационных систем. Сервисно-ориентированная архитектура. Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.
Р4	Анализ и моделирование бизнес-процессов при проектировании информационных систем	Технология описания бизнес-процессов при проектировании информационных систем. Методы анализа и оптимизации бизнес-процессов. Моделирование бизнес-процессов (Business Process Modeling) при проектировании информационных систем. Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.
Р5	Автоматизированное проектирование информационных систем на основе CASE-технологии	Назначение CASE-средств. Состав и классификация CASE-средств. Технология внедрения CASE-средств. Примеры существующих CASE-средств. Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.
Р6	Проектирование на основе унифицированного языка моделирования UML	Основы унифицированного языка моделирования UML. Проектирование логической модели ИС и модели баз данных. Проектирование физической модели информационной системы. Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания раздела дисциплины. Подготовка доклада.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Непредусмотрены.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых работ

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные веб-конференции семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	+									+		
P2	+									+		

P3	+									+		
P4	+									+		
P5	+									+		
P6	+									+		

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

1. Математическое моделирование металлургических процессов в АСУТП: учебное пособие / Н.А. Спирин, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев, Л.Ю. Гилева, А.В. Краснобаев, В.С. Швыдкий, О.П. Онорин, К.А. Щипанов, А.А. Бурыкин; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 558 с.

2. Модельные системы поддержки принятия решений в АСУТП доменной плавки / Н.А. Спирин, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев [идр.]; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 456 с.

3. Коцюба И.Ю., Чунаев А.В., Шиков А.Н. Основы проектирования информационных систем: учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 206 с.

6.1.2. Дополнительная литература

1. Бахтизин В.В. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие / В.В. Бахтизин, Л.А. Глухова. – Минск: БГУИР, 2010. – 267 с.

2. Грекул В.И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. – Проектирование информационных систем: учебное пособие / 2-е изд., испр. – М.: Интернет-Университет информационных технологий (ИНТУИТ.РУ): БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 299 с.

3. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов в AllFusion Process Modeler (BPwin 4.1). – М.: Диалог-МИФИ, 2004. – 220 с.

4. Дубейковский В.И. Эффективное моделирование в CAERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler). – М.: Диалог-МИФИ, 2009. – 384 с.

5. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения: [пер. с англ.] / Э. Брауде. – СПб.: Питер, 2004. – 655 с.

6. Рейнвотер Дж. Как пасти котов. Наставление для программистов, руководящих другими программистами [Текст]: [пер. с англ.] / Дж. Рейнвотер. – СПб.: Питер, 2007. – 256 с.

7. Брукс Ф. Мифический человек-месяц или как создаются программные системы [Текст]: [пер. с англ.] / Ф. Брукс. – СПб.: Символ-Плюс, 2006. – 304 с.

8. Одинцов И.О. Профессиональное программирование. Системный подход. 2-е изд. перераб. и доп. [Текст] / И.О. Одинцов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 624 с.

9. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс [Текст]: [пер. с англ.] / С. Макконнелл. – СПб.: Питер, 2007. – 896 с.

10. Гамма Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования [Текст]: [пер. с англ.] / Э. Гамма, Р. Хелм. – СПб.: Питер, 2007. – 368 с.

11. Оптимизация и идентификация технологических процессов в металлургии / Н.А. Спирин, В.В. Лавров, С.И. Паршаков [идр.]; под ред. Н.А. Спирина. – Екатеринбург: УГТУ – УПИ, 2006. – 307 с.

12. Маклаков С.В., Туманов В.Е. Проектирование реляционных хранилищ данных. – М.: Диалог-МИФИ, 2007. – 336 с.

13. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / 2-е изд. – М.: Юрайт, 2012. – 464 с.

14. Ицик Бен-Ган. Microsoft SQL Server 2008. Основы T-SQL. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 430 с.

15. Троелсен Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4.0. Совершите увлекательное путешествие по вселенной .NET. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2011. – 1392 с.

16. Гамильтон Б. ADO.NET. Сборник рецептов. – СПб.: Питер, 2005. – 576 с.

6.2. Методические разработки

Не предусмотрено.

6.3. Программное обеспечение

- 1) электронные таблицы Microsoft Excel;
- 2) графический пакет Microsoft Visio;
- 3) среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio;
- 4) система управления проектами и задачами Atlassian JIRA;
- 5) система управления версиями программных продуктов Atlassian Bitbucket.

6.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) информационно-поисковая система Google [сайт]. URL: www.google.ru;
- 2) всемирная свободная Интернет-энциклопедия Wikipedia [сайт]. URL: ru.wikipedia.org;
- 3) web-портал по информационным технологиям CIT Forum [сайт]. URL: citforum.ru;
- 4) Национальный открытый интернет-университет «ИНТУИТ» [сайт]. URL: www.intuit.ru;
- 5) web-ресурс по информационным технологиям Interface.ru [сайт]. URL: www.interface.ru;
- 6) интернет-портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» [сайт]. URL: www.ict.edu.ru;
- 7) Российский портал открытого образования [сайт]. URL: www.openet.edu.ru;
- 8) web-ресурс разработчиков информационных систем [сайт]. URL: www.rsdn.ru;
- 9) электронная библиотека стандартов IT-GOST.RU [сайт]. URL: it-gost.ru;
- 10) web-ресурс журнала «Открытые системы» [сайт]. URL: www.osp.ru;
- 11) web-сайт по базам данных [сайт]. URL: archae-dev.com;
- 12) web-ресурс SQL.RU [сайт]. URL: www.sql.ru;
- 13) Центр Инноваций компании Microsoft в УрФУ [сайт]. URL: mic.usu.ru;
- 14) web-ресурс Академической образовательной программы Softline Academy Alliance [сайт]. URL: www.it-academy.ru;
- 15) web-портал компании Microsoft в России [сайт]. URL: www.microsoft.com/ru-ru;
- 16) web-портал по продуктам компании Microsoft [сайт]. URL: msdn.microsoft.com/ru-ru;
- 17) проект IDEF.ru [сайт]. Режим доступа: <http://www.ideal.ru/ideal.php>;
- 18) зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>;
- 19) электронный научный архив УрФУ [сайт]. URL: <http://elar.urfu.ru>.

6.5. Электронные образовательные ресурсы

Неиспользуются.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Общие требования

Лекционные и самостоятельные занятия должны выполняться в специализированных классах, оснащенных современными персональными компьютерами и программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в классах должно быть таким, чтобы обеспечить индивидуальную работу аспиранта на отдельном персональном компьютере.

7.2. Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Компьютерные классы «Теплофизика и информатика в металлургии» (аудитории Х-504, Х-515) для проведения практических занятий оборудованы современной компьютерной техникой и лицензионным программным обеспечением, электронными интерактивными досками и планшетами.

Лекционная аудитория: ПК, проектор, акустическая система (микрофон, колонки). Аудитория для самостоятельных занятий: персональные компьютеры, маркерная доска,

подключение к сети Интернет.