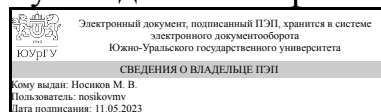


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



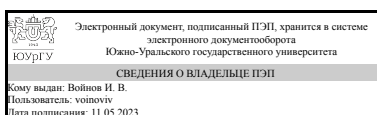
М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02 Технологии программирования
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика

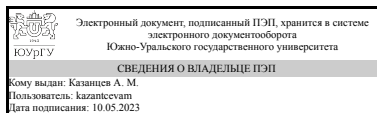
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. В. Войнов

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. М. Казанцев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение компетенций, достаточных для анализа требований к программным системам, их документирования, проектирования, разработки, тестирования, внедрения, управления программными проектами и управления качеством разработки программных систем. Задачи дисциплины – приобретение и развитие знаний, умений и навыков для производственно-технологической, организационноуправленческой, проектной и научно-исследовательской деятельности.

Краткое содержание дисциплины

1. Введение в технологии разработки программного обеспечения; 2. Анализ проблемы и постановка задачи; 3. Анализ требований и их формализация; 4. Архитектуры программных систем; 5. Технология MDA; 6. Документирование программных систем в соответствии с ГОСТ; 7. Работа в команде при разработке программного обеспечения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, составлять научно-технические отчеты по результатам выполненных работ	Знает: организацию процесса проектирования программного обеспечения Умеет: использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО Имеет практический опыт: применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе
ПК-7 Способен разрабатывать методическое обеспечение технического оборудования и программного обеспечения систем автоматизации и управления	Знает: о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях Умеет: применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики Имеет практический опыт: применения методов структурного и функционального тестирования
ПК-8 Способен осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, инсталляции и настройке системного, прикладного и инструментального программного обеспечения	Знает: об объектном подходе к спецификации, проектированию и тестированию программного обеспечения Умеет: документировать и оценивать качество программных продуктов Имеет практический опыт: разработки и оформления технической документации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.04 Программирование и основы алгоритмизации,	1.Ф.08 Автоматизированные системы управления технологическим процессом,

1.Ф.03 Электроника, 1.О.21 Методология принятия решений и управления в сложных системах, 1.О.28 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.О.27 Патентоведение, 1.О.26 Проектирование АСУ ТП
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.03 Электроника	Знает: основные принципы выбора элементной базы для расчета и проектирования систем и средств автоматики, программы компьютерного моделирования элементов и компонентов электроники с целью оценки их основных характеристик и работоспособности, принцип работы и основные характеристики и параметры элементов и компонентов электронных и микросистемных устройств Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных по основным техническим характеристикам электронных и микросистемных элементов и компонентов, выполнять моделирование электронных схем с использованием компьютерных программ, выполнять расчеты базовых электронных устройств Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам исследований, исследования характеристик и параметров изделий электронной техники
1.О.21 Методология принятия решений и управления в сложных системах	Знает: сущность и задачи системного анализа; основные принципы и методы системного анализа; этапы и последовательность анализа технических систем, требования к техническому, математическому и программному обеспечению компонентов АСУ для осуществления сбора и анализа исходных данных на проектирование АСУ, математические методы оценки эффективности систем управления Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных с целью принятия оптимальных решений по управлению в системах управления, применять математические методы оптимизации для решения задач управления Имеет практический опыт: применения прикладных программ для решения задач анализа и оптимизации, составления отчетов по результатам исследований
1.О.28 Информационное обеспечение автоматизированных систем управления	Знает: инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем и теорию баз данных Умеет: разрабатывать структуры баз данных информационных систем в соответствии с архитектурной спецификацией, разрабатывать

	комплекс мероприятий по защите и обеспечению надежности хранения данных в информационных системах, использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУ Имеет практический опыт: создания, верификации и сопровождения баз данных и информационных систем автоматизации и управления, объединения баз данных при создании интегрированных информационных систем
1.Ф.04 Программирование и основы алгоритмизации	Знает: прикладные компьютерные программы систем автоматизации и управления; меры обеспечения информационной безопасности; системы компьютерной поддержки инженерной деятельности, включая системы программирования, системы автоматизированного проектирования и средства автоматизации математических расчетов, основные методы разработки алгоритмов, программ и баз данных, используемых при построении систем управления Умеет: выполнять установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения, применять современные объектно-ориентированные языки программирования для решения задач автоматизации и управления Имеет практический опыт: тестирования разрабатываемых информационных систем и баз данных
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: осуществлять проверку технического состояния оборудования, использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения , оказывать первую помощь при поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, применять технические средства для выполнения экспериментов Имеет практический опыт: проведения монтажных работ электротехнического оборудования, составления технических отчетов по результатам выполненных работ, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к тестированию	9	9
Самостоятельное изучение теоретического материала	21	21
Подготовка к экзамену	11	11
Работа в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ"	12,75	12.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в технологии разработки программного обеспечения.	8	3	5	0
2	Анализ проблемы и постановка задачи.	8	3	5	0
3	Анализ требований и их формализация.	8	3	5	0
4	Архитектуры программных систем.	8	3	5	0
5	Технология MDA.	8	2	6	0
6	Документирование программных систем в соответствии с ГОСТ.	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные этапы развития технологии разработки. Стихийное программирование. Структурный подход к программированию. Объектноориентированный подход к разработке программных систем. Компонентный подход и CASE-технологии. Разработка программных систем, ориентированная на архитектуру.	1,5
2	1	Эволюция моделей жизненного цикла программного обеспечения. Каскадная модель жизненного цикла. Спиральная модель жизненного цикла. Макетирование как способ уточнения требований. Жизненный цикл быстрой разработки приложений. Компонентно-ориентированная модель жизненного	1,5

		цикла. Гибкие технологии разработки программных систем. Стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения.	
3	2	Введение в системный анализ. Понятие системного анализа и его место в науке. Абстрагирование и конкретизация. Анализ и синтез. Индукция и дедукция. Формализация. Структурирование. Макетирование. Алгоритмизация. Моделирование. Программное управление. Анализ проблемы и моделирование предметной области с использованием системного подхода. Основные положения. Достижение соглашения об определении проблемы. Выделение основных причин проблемы. Выявление заинтересованных лиц и пользователей. Определение границ системы. Выявление ограничений, налагаемых на решение.	1,5
4	2	Методология ARIS. Введение в методологию. Организационная модель. Диаграмма цепочки добавленного качества. Модели eEPC. Функциональная модель. Модель целей. Стандарты IDEF0 – IDEF3. Введение в стандарт IDEF3. Методология описания бизнес-процессов IDEF3. Введение в стандарт IDEF0. Методология функционального моделирования IDEF0. Модель DFD.	1,5
5	3	Методы определения требований. Интервьюирование. «Мозговой штурм» и отбор идей. Совместная разработка приложений (JAD). Раскадровка. Обыгрывание ролей. CRC-карточки (Class – Responsibility – Collaboration, класс – обязанность – взаимодействие). Быстрое прототипирование. Формализация требований. Метод вариантов использования и его применение. Псевдокод. Конечные автоматы. Графические деревья решений. Диаграммы деятельности.	1,5
6	3	Техническое задание (ГОСТ 34.602–89). Общие сведения. Назначение и цели создания системы. Характеристики объектов автоматизации. Требования к системе. Состав и содержание работ по созданию системы. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие.	1,5
7	4	Планирование архитектуры. Архитектурно-экономический цикл. Программный процесс и архитектурно-экономический цикл. Суть программной архитектуры. Проектирование архитектуры. Атрибутный метод проектирования. Создание макета системы.	1,5
8	4	Документирование программной архитектуры. Варианты применения архитектурной документации. Представления. Документирование представления. Методы анализа архитектуры. Метод анализа компромиссных архитектурных решений – комплексный подход к оценке архитектуры. Метод анализа стоимости и эффективности – количественный подход к принятию архитектурно-проектных решений.	1,5
9	5	Использование архитектуры, управляемой моделью. Концепция архитектуры, управляемой моделью. Модельные точки зрения и модели MDA. Язык объектных ограничений OCL. Типы данных и операции OCL. Инфиксная форма записи выражений OCL. Последовательности доступа к объектам в языке OCL. Операции над коллекциями.	1
10	5	Возможности технологии ECO. Введение в технологию ECO. Модель ECO. Пространство имен ECO. Разработка приложений на основе ECO. Этапы создания приложения по технологии ECO. Создание простого MDA-приложения.	1
11	6	Управление документированием программного обеспечения. Область применения. Роль руководителей. Функции программной документации. Установление стратегии документирования. Определение стандартов и руководств по документированию. Установление процедуры документирования. Распределение ресурсов для документирования. Планирование документирования. Требования к содержанию документов на автоматизированные системы. Общие положения. Требования к содержанию документов по общесистемным решениям. Требования к содержанию	1

		документов с решениями по организационному обеспечению. Требования к содержанию документов с решениями по программному обеспечению.	
12	6	Принципы разработки руководства программиста. Общие положения. Содержание разделов документа. Разработка руководства пользователя. Общие положения. Содержания разделов документа.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ проблемы, постановка задачи.	5
2	2	Моделирование объекта автоматизации.	5
3	3	Разработка модели вариантов использования и их спецификаций.	2,5
4	3	Оформление технического задания в соответствии с ГОСТ 34.602–89.	2,5
5	4	Реализация архитектуры на базе объектно-реляционного отображения с типизированными объектами.	2,5
6	4	Реализация архитектуры на базе объектно-реляционного отображения с нетипизированными объектами.	2,5
7	5	Разработка простого MDA-приложения.	3
8	5	Разработка MDA-приложения с использованием машин состояний.	3
9	6	Расширенные возможности разработки MDA-приложений.	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к тестированию	Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул. - М. : Форум : Инфра-м, 2012	6	9
Самостоятельное изучение теоретического материала	Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров [Текст] : учебник / Т. А. Павловская. - СПб. : Питер, 2014. - 461 с. - (УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ ; Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-496-00031-4 Конова, Е. А. Практический курс программирования на языках С и С++ : учебное пособие / Е. А. Конова, Г. А. Поллак, А. М. Ткачев ; Под ред. Е. А. Коновой. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 171 с.	6	21
Подготовка к экзамену	Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул. - М. : Форум : Инфра-м, 2012 Технологии разработки программного обеспечения. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / Ю. Ю. Якунин, П. В. Авласко, И. С. Почекутов, С. В. Якунина. – Электрон. дан. (104 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Технологии разработки программного обеспечения : УМКД № 183-2007 / рук. творч. коллектива Ю. Ю. Якунин). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор	6	11

	других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 59 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) ; Adobe Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТИЦ «Информрегистр» 0320802414 от 24.11.2008 г.).		
Работа в электронном курсе на портале "Электронный ЮУрГУ"	Гуйдо А. В. Технология программирования: учебное пособие [Электрон. текстовые дан.] А. В. Гуйдо ; Под ред. Б. М. Суховилова. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2010. - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа : http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428010 Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в С++: лекции и упражнения. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 319 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5115	6	12,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Тесты	1	10	Тестирование осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	6	Текущий контроль	Собеседование по темам семинарских занятий	1	6	Собеседование осуществляется на последнем семинарском занятии, посвященном данной теме. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	зачет

						обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
3	6	Бонус	Контроль посещения занятий студентами	-	8	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контроль служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине. Для этого выставляет баллы, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%.	зачет
4	6	Промежуточная аттестация	Собеседование по темам семинарских занятий	-	6	Собеседование осуществляется на последнем семинарском занятии, посвященном данной теме. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего рейтинга. Зачет проводится в соответствии с расписанием. На зачет отводится 20 минут. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы в пределах выданного билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4

ПК-4	Знает: организацию процесса проектирования программного обеспечения	+			
ПК-4	Умеет: использовать методы декомпозиции и абстракции при проектировании ПО	+			
ПК-4	Имеет практический опыт: применения методов проектирования программного обеспечения при структурном и ориентированном подходе	+			
ПК-7	Знает: о жизненном цикле программного обеспечения и его моделях		+		
ПК-7	Умеет: применять средства разработки программного обеспечения: инструментальные среды разработки, средства поддержки проекта, отладчики		+		
ПК-7	Имеет практический опыт: применения методов структурного и функционального тестирования		+		
ПК-8	Знает: об объектном подходе к спецификации, проектированию и тестированию программного обеспечения			++	
ПК-8	Умеет: документировать и оценивать качество программных продуктов			++	
ПК-8	Имеет практический опыт: разработки и оформления технической документации			++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул. - М. : Форум : Инфра-м, 2012
2. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров [Текст] : учебник / Т. А. Павловская. - СПб. : Питер, 2014. - 461 с. - (УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ ; Стандарт третьего поколения). - ISBN 978-5-496-00031-4

б) дополнительная литература:

1. Конова, Е. А. Практический курс программирования на языках С и С++ : учебное пособие / Е. А. Конова, Г. А. Поллак, А. М. Ткачев ; Под ред. Е. А. Коновой. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 171 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Технологии разработки программного обеспечения. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / Ю. Ю. Якунин, П. В. Авласко, И. С. Почкутов, С. В. Якунина. – Электрон. дан. (104 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Технологии разработки программного обеспечения : УМКД № 183-2007 / рук. творч. коллектива Ю. Ю. Якунин). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 59 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) ; AdobeReader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). –

(Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802414 от 24.11.2008 г.).

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Технологии разработки программного обеспечения. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / Ю. Ю. Якунин, П. В. Авласко, И. С. Почкутов, С. В. Якунина. – Электрон. дан. (104 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Технологии разработки программного обеспечения : УМКД № 183-2007 / рук. творч. коллектива Ю. Ю. Якунин). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем. требования : Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 59 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система Microsoft Windows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бит) ; AdobeReader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802414 от 24.11.2008 г.).

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	eLIBRARY.RU	[Доступ к полному тексту открыт] ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ОБУЧЕНИЯ ВИЗУАЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ: VISUAL BASIC, VISUAL C#, VISUAL C++ Атоян А.А., Абиссова М.А. В сборнике: Электронное обучение в ВУЗе и в школе материалы сетевой международной научно-практической конференции. 2014. С. 54-57. http://elibrary.ru/
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Гуйдо А. В. Технология программирования: учебное пособие [Электрон. текстовые дан.] А. В. Гуйдо ; Под ред. Б. М. Суховилова. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2010. - Электрон. текстовые дан. – Режим доступа : http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428010
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в C++: лекции и упражнения. [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 319 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5115

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Project(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
4. Microsoft-Office(бессрочно)
5. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	315 (5)	Компьютерный класс
Лекции	306 (5)	Интерактивная доска.