Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
20.05.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии автоматизации процесса разработки программного обеспечения

Образовательная программа: 09.04.04 Программная инженерия, магистерская программа: Автономные интеллектуальные системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	48
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

ФГОС введен в действие приказом №932 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.04.04 Программная инженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, 27.04.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 5 от 20.05.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Якименко А. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-3. 1 Имеет навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-5. 1 Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-5. 2 Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
	ОПК-6. 2 Выбирает информационные технологии для использования в практической деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях
	ОПК-7. 1 Имеет навыки получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях
	ОПК-7. 2 Выбирает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/НА Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта
	ПК-3.В/НА. 2 Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью
	ПК-3.В/НА. 3 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством
	ПК-3.В/НА. 5 Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта
	ПК-3.В/НА. 6 Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	**Формы организации занятий**
Результаты обучения	

ОПК-3. 1 Имеет навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	
Имеет опыт подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-5. 1 Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	
Владеет навыками модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-5. 2 Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	
Владеет навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-6. 2 Выбирает информационные технологии для использования в практической деятельности	
Знает принциры выбора информационных технологий для использования в практической деятельности	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК-7. 1 Имеет навыки получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	
Владеет навыками получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-7. 2 Выбирает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	
Знает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/НА. 2 Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью	
Умеет применять инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/НА. 3 Исследует особенности процессного подхода к управлению ин- формационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством	
Имеет представление об особенностях процессного подхода к управлению ин-формационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/НА. 5 Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	
Знает принципы управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	Лекции; Самостоятельная работа

ПК-3.В/НА. 6 Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности	
Имеет представление об инновационных подходах к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Конструирование ПО					
1. Общие вопросы конструирования ПО. Автоматизация сборки и контроль версий	2	0	0	ОПК-3.1,ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-6.2, ПК-3.В/НА.6	Жизненный цикл проекта и программного продукта. Модели жизненного цикла. Каскадная, итерационная и спиральная модели. Технологические процессы жизненного цикла. Основные термины и определения. Тестирование на различных фазах жизненного цикла: тестирование требований, аналитических моделей, графического интерфейса, модулей, конфигураций. Свод знаний по программной инженерии SWEBOK о конструировании ПС. Основные характеристики, требования и техники управления программным кодом. Конструирование при разработке и сопровождении. Понимание. Рефакторинг. Реинжиниринг. Обратный инжиниринг. Совместное управление программным кодом. Системы контроля версий. Mercirial Автоматизация сборки. Maven.

2. Архитектура ОС Android.	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-6.2,ОПК-7.1, ПК-3.В/НА.5	Архитектура ОС Android. Ядро. Библиотеки. Среда исполнения (Dalvik-машина). Уровень каркаса приложений. Виды приложений (действия, сервисы, источники данных, приемники). Особенности компиляции приложений: файлы dx и apk. Система разработки для Android. Установка Android SDK и ее структура (эмулятор, библиотеки API, отладочный мост - adb, документация). Установка plugin-ов в NetBeans. Структура приложения. Файл AndroidManifest.xml. Описание компонент (действий, служб) и разрешений.
3. Проектирование разметки	1	0	0	ОПК-6.2	Класс Activity. Классы элементов изображения и менеджеров компоновки View, Button, TextView, EditText, LinearLayout, TableLayout, TableRow. Статическое описание разметки в XML-файлах, доступ по идентификаторам ресурсов, назначение обработчиков событий. Динамическая (программная разметка). Диалоги с динамической (программной) и статической XML-разметкой

4. Жизненный цикл Activity и приложения. Управление ресурсами	1	0	0	ОПК-6.2	Особенности выполнения приложений, связанные с ресурсными ограничениями. Класс Activity. Методы onCreate, onDestroy, onRestart, onStop. Запуск Activity, передача данных и возврат результата от Activity. Сохранение данных при выгрузке. Меню. Контекстные меню. Всплывающие уведомления (Toast) и уведомления в строке состояния (Notification). Внутренний параллелизм в Android-приложениях. Особенности использования потоков. Класс Handle, использование сообщений для реализации параллелизма. Службы. Жизненный цикл. Взаимодействие с приложениями.
5. Практическое программирование в ОС Android. Примеры работы с ресурсами и сервисами	1	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-6.2	Обработка звука, изображения, работа с камерой. Намерения, межпрограммные коммуникации. Широковещательные сообщений между Activity и приложениями. GPS-навигатор и акселерометр. 2D-графика.
12. Язык программирования Scala	5	0	0	ПК-3.В/НА.2,ПК-3.В/НА.3	Функциональная парадигма программирования. Scala.
13. Язык программирования Kotlin	4	0	0	ОПК-6.2,ОПК-7.2,ПК-3.В/НА.2,ПК-3.В/НА.3,ПК-3.В/НА.6	Язык программирования Kotlin
Дидактическая единица: Тестирование ПО					

6. Программная ошибка. Инспекция и отладка кода	0,5	0	0		Понятие программной ошибки. Философия ошибок. Классификационные характеристики ошибок. Отладка, инспекция и тестирование как этапы поиска ошибок Обзор и основная классификация распространенных программных ошибок (дефектов), документирование и анализ ошибок. Ошибки вычислений и преобразований. Ошибки структурирования кода. Ошибки форматов входных данных. Ошибки форматов внутренних данных и соглашений по данным. Ошибки сборки, конфигурирования, размещения. Ошибки использования ресурсов. Ошибки, связанные с ограничениями по ресурсам. Ошибки реактивности и производительности. Ошибки параллелизма и синхронизации. Ошибки распределенных систем и протоколов. Ошибки пользовательского интерфейса. Отладка и инспекция программного кода. Сущность отладки. Приемы отладки. Инспекция как неформальный анализ программного кода. Логический и временной анализ. Методы инспектирования.

7. Сущность, методология и виды тестирования	0,5	0	0		Свод знаний по программной инженерии SWEBOK о тестировании ПС. Тестирование на различных этапах жизненного цикла. Тестирование требований, прецедентов, архитектуры, моделей анализа. Сущность тестирования. . Экономическая сторона тестирования. Методологическая сторона тестирования. Невозможность исчерпывающего тестирования. Алгоритмически неразрешимые проблемы тестирования и инспекции. Понятие теста, тестового набора. Критерии выбора тестов: структурный (белый ящик), функциональный (черный ящик), стохастический, мутационный.
8. Модульное тестирование. Структурное и функциональное тестирование	0,5	0	0		Структурное тестирование. Тестирование операторов, условий (решений) и путей. Комбинационное тестирование. Пример. Функциональное тестирование. Классы эквивалентности по входным данным. Проектирование тестового покрытия. Классы эквивалентности по граничным условиям. Примеры.
9. Разработка, управляемая тестирование (TDD)	0,5	0	0		Тестирование, совмещенное с проектированием (TDD-Test Driven Development). Технологический цикл. Паттерны тестирования. Приемы рефакторинга.

10. Модульное, интеграционное и системное тестирование. Тестирование при сопровождении. Атоматизация тестирования	0,5	0	0		Модульное и интеграционное тестирование как фазы процесса конструирования. Средства автоматизации тестирования при конструировании (JUnit). Интеграционное тестирование. Технологии и метрики интеграционного тестирования. Интеграционное тестирование процедурно-ориентированных проектов. Интеграционное тестирование объектно-ориентированных проектов. Примеры. Системное тестирование. Виды: функциональное, ресурсное, стрессовое, тестирование производительности, устойчивости, конфигураций, документации. Тестирование при внесении изменений. Тестирование при сопровождении. Регрессионное тестирование. Виды. Управляемое регрессионное тестирование. Классификация тестов при отборе. Разновидности методов отбора тестов. Автоматизация тестирования. Сценарии тестирования. Скрипты. Индустриальное тестирование.
11. Тестирование GUI, мобильных и web-приложений приложений.	0,5	0	0		Тестирование GUI, мобильных и web-приложений приложений. Нагрузочное и стресс-тестирование web-приложений. Примеры.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					

Дидактическая единица: Конструирование ПО					
1. Изучение IDE Andtoid Studio	6	0	0	ОПК-5.2	Установка IDE и разработка простого приложения на Android
2. Разработка приложения с динамической разметкой	6	4	0	ОПК-5.2	Разработать приложение под Android с программируемой динамической разметкой и обработкой событий (по вариантам)
3. Ресурсы и межпрограммные коммуникации	6	4	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-6.2	Доработать приложение из предыдущей лаб.работы, включив в него взаимодействие с другими приложениями через намерения, либо взаимодействие с ресурсами (аудио, видео, GPS)
5. Разработка Scala-приложения	6	0	0	ОПК-5.2	Разработка приложения на Scala, оценка производительности и трудоемкости алгоритма, реализация в функиональной парадигме
6. Разработка Kotlin-приложения	6	0	0	ОПК-5.2	Разработка приложения на Kotlin, оценка производительности и трудоемкости алгоритма, реализация в функиональной парадигме
Дидактическая единица: Тестирование ПО					
4. Разработка тестового покрытия	6	0	0	ОПК-5.1,ОПК-5.2	Для выбранной программы разработать тестовое покрытие структурного и функционального тестирования. Проверить на обнаружение внрсимых дефектов.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Разработка приложения с динамической разметкой	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа с фрейворком мобильных приложений
2	Ресурсы и межпрограммные коммуникации	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа с фрейворком мобильных приложений

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	ОПК-3.1,ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-6.2,ОПК-7.1,ОПК-7.2,ПК-3.В/НА.2,ПК-3.В/НА.3,ПК-3.В/НА.5,ПК-3.В/НА.6	20	0
Выполнение контрольной работы и оформление отчета: Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/НА.5,ПК-3.В/НА.6	18	0
Самостоятельное изучение материала к практическим занятиям: Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ОПК-5.1,ОПК-5.2,ОПК-6.2,ОПК-7.1,ПК-3.В/НА.2,ПК-3.В/НА.5	10	4
: Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Социальные сети:YandexDisk vk.com/cprog_cs; Среда электронного обучения НГТУ:ИДО - дисц."Программная инженерия"
Размещение учебных материалов	Социальные сети:YandexDisk vk.com/cprog_cs; Среда электронного обучения НГТУ:ИДО - дисц."Программная инженерия"

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Лабораторная:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Романов Е. Л. Архитектура и прикладные протоколы клиент-серверных приложений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226073.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 21514."		
Экзамен:	0	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ОПК-3	ОПК-3 1. Имеет навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	+	
ОПК-5	ОПК-5 1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	+	+
	ОПК-5 2. Имеет навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	+	+
ОПК-6	ОПК-6 2. Выбирает информационные технологии для использования в практической деятельности	+	+
ОПК-7	ОПК-7 1. Имеет навыки получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	+	+
	ОПК-7 2. Выбирает методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	+	+
ПК-3.В/НА	ПК-3.В/НА 2. Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью		+
	ПК-3.В/НА 3. Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством		+
	ПК-3.В/НА 5. Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	+	+

	ПК-3.В/НА 6. Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Романов Е. Л. Архитектура и прикладные протоколы клиент-серверных приложений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2015].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226073.- Загл. с экрана Рег. свидетельство № 21514.

2. Murphy M. L. Beginning Android [electronic resource] / / by Mark L. Murphy. - Berkeley, CA :, 2009. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-2420-4

Дополнительная литература

1. Романов Е. Л. Программная инженерия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220170. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Баженова И. Ю. Язык программирования Java [Электронный ресурс] / И. Ю. Баженова. – М.: Диалог-МИФИ, 2008. – 254 с. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/book/54745/. – Загл. с экрана.

2. Уроки по Android с нуля до среднего уровня [Электронный ресурс] // StartAndroid. - 2011-2017. - Режим доступа: http://startandroid.ru/ru/. - Загл. с экрана.

3. Введение в разработку приложений для ОС Android / В. Г. Вологдина, Е. А. Латухина, М. Н. Пархимович, О. А. Юфрякова, О. В. Озерова, Э. Е. Куликов, Ю. В. Березовская // Национальный Открытый Университет ИНТУИТ. Учеба, курсы : [сайт]. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/12643/1191/info. – Загл. с экрана.

4. Пирская, Л. В. Разработка мобильных приложений в среде Android Studio : учебное пособие / Л. В. Пирская. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-9275-3346-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/100196.html (дата обращения: 02.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Пустовалова Н. В. Программная инженерия (метрическая теория программ) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов направления 080800 Прикладная информатика] / Н. В. Пустовалова, Г. И. Кайгородцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208496. - Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet