


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Вычислительная техника»

Утверждено на заседании кафедры
«Вычислительная техника»
«27» января 2023 г., протокол №6

Заведующий кафедрой



А.Н. Ивутин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Производственной практики (научно-исследовательской работы)
(5 семестр)**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

с направленностью (профилем)

Компьютерные технологии и системная инженерия

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090301-03-23

Тула 2023 год

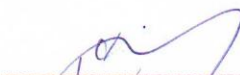
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы практики

Разработчик(и):

Набродова И.Н., доцент, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Ивутин А.Н., зав. каф. ВТ, доцент, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Берсенов Г.Б., доцент, к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи прохождения практики

Целью прохождения практики является развитие способности обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями; выявлять и формулировать актуальные научные проблемы; развивать способности обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; развивать способности проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой; развивать способности представлять результаты проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада.

Задачами прохождения практики являются:

- подготовка к научно-исследовательской работе в области теоретической информатики и вычислительной техники, а также в области разработки новых информационных технологий;
- повышение способности разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение;
- закрепление способности выполнять работы по созданию (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;
- повышение способности выполнять работы по сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения практики – стационарная.

Форма проведения практики – дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать:

1) возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы формализации задач; виды архитектуры программного обеспечения и принципы ее построения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

2) языки программирования и работы с базами данных; инструменты и методы модульного тестирования, тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС, прототипирования пользовательского интерфейса, интеграционного тестирования; основы управления изменениями; возможности типовой ИС; предметную область автоматизации, методы выявления требований; технологии подготовки и проведения презентаций; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование, сетевые протоколы; основы современных операционных систем; теорию баз данных, основы современных систем управления базами данных, системы хранения и анализа баз данных; устройство и функционирование современных ИС; основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования, языки современных бизнес-приложений; современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевую нормативную техническую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

3) основные принципы обучения; методики и типовые программы обучения пользователей, рекомендованные производителем ИС; основы системного администрирования; основы администрирования СУБД; инструменты и методы интеграции ИС; форматы обмена данными; интерфейсы обмена данными; инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

Уметь:

1) проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

2) выявлять первоначальных требований заказчика к типовой ИС; оценивать объемы работ и сроки их выполнения; проводить презентации; анализировать исходную документацию; кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования и кодирования; тестировать модули ИС; устранять обнаруженные несоответствия; разрабатывать пользовательскую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

3) устанавливать программное обеспечение; организовывать обучение пользователей; проводить обучение пользователей ИС; осуществлять выходное тестирование пользователей ИС; проверять соответствие серверов требованиям ИС к оборудованию и программному обеспечению; устанавливать серверную часть ИС у заказчика; проводить верификацию правильности установки серверной части ИС у заказчика; устанавливать и настраивать операционные системы; устанавливать и настраивать СУБД; устанавливать и настраивать прикладное ПО; устанавливать и настраивать оборудование; разрабатывать технологии обмена данными; кодировать на языках программирования; тестировать результаты собственной работы; анализировать исходные данные; проводить презентации (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

Владеть:

1) анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению; оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению; оценки и обоснования рекомендуемых решений; проектирования структур данных, баз данных и программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

2) технологиями подготовки и проведения презентаций; технологиями сбора исходных данных у заказчика; технологиями моделирования бизнес-процессов в типовой ИС; технологиями проведения анализа функциональных разрывов и формулирование предложения заказчику по изменению его бизнес-процессов; технологиями сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС; технологиями разработки прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями; технологиями тестирования прототипа ИС на корректность архитектурных решений; технологиями проведения анализа результатов тестирования; технологиями принятия решения о пригодности архитектуры; технологиями верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

3) методами определения необходимых изменений в ИС для реализации запроса на изменение; методами оценки влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС; инструментами и методами проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в 5 семестре.

5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжи-тельность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежу-точная атте-стация	
Очная форма обучения							
5	ДЗ	3	ДППП	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание и структура практики:

1. Ознакомление с составом, структурой и организацией работы кафедры (организации).
 2. Знакомство с мероприятиями в области безопасности труда и жизнедеятельности.
 3. Знакомство с информационными технологиями и автоматизированными системами.
 4. Изучение вопросов связанных с формированием практических представлений о решении прикладных задач и процессов информационных систем.
 5. Разработка алгоритма решения задачи, определение формы представления входных и выходных данных, структуры программы.
 6. Документирование: составление отчета по практике.
- Местами прохождения практики являются кафедра и лаборатории института.

Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

Примеры индивидуальных заданий

Задание 1. Анализ стратегий и методов проектирования программного обеспечения информационных систем (ИС).

Задание 2 Методы и инструменты сбора и анализа требований к компонентам ИС.

Задание 3. Разработка информационных систем на основе применения элементов искусственного интеллекта.

Задание 4. Разработка программного обеспечения ИС на основе принципов гибкого проектирования.

Задание 5. Основные способы рефакторинга кода приложений на языке C#.

Задание 6. Методы и средства выполнения аудита производительности ИС.

Задание 7. Способы балансировки нагрузки на серверы ИС.

Задание 8. Создание высоконагруженных данными приложений (data-intensive applications).

Задание 9. Создание высоконагруженных вычислениями приложений (computer-intensive applications).

Задание 10. Способы и инструменты кеширования данных в веб-приложениях.

Задание 11. Масштабирование баз данных в информационных системах.

Задание 12. Масштабирование Frontend и Backend компонентов информационных систем.

Задание 13. Использование механизма репликаций для различных элементов и компонентов ИС.

Задание 14. Разработка и использование веб-кластеров в ИС.

Задание 15. Разработка программной архитектуры веб-систем на Битриксе (Bitrix Framework).

Задание 16. Организация командной разработки компонентов ИС.

Задание 17. Методы и инструменты проведения нагрузочного тестирования компонентов ИС.

Задание 18. Способы и инструменты мониторинга работы ИС.

Задание 19. Использование веб-кластерных технологий при создании ИС.

Задание 20. Организация резервного копирования и восстановления данных при эксплуатации ИС.

Задание 21. Использование архитектуры облака на базе сервиса Битрикс24 в ИС.

Задание 22. Способы реализации горизонтального и вертикального масштабирования аппаратных и программных компонентов ИС.

Задание 23. Способы повышения производительности при реализации ИТ-проекта.

Задание 24. Использование сервисно-ориентированных архитектур при разработке программного обеспечения ИС.

Задание 25. Выбор и использование систем управления версиями при разработке (модификации) программного обеспечения ИС.

Задание 26. Реализация методов и алгоритмов вычислительной математики и методов оптимизации, используемых при автоматизации проектирования и управления.

Задание 27. Алгоритмы и методы для систем автоматизированного проектирования электронных устройств.

Задание 28. Разработка баз данных и систем управления базами данных.

29. Разработка информационных систем, в том числе и на основе применения элементов искусственного интеллекта.

Задание 30. Решение задач проектирования технических объектов на основе языков программирования высокого уровня.

Задание 31. изучение современных систем для проектирования и моделирования электронных и технических устройств.

Задание 32. построение моделей технических объектов с применением современных подходов и методов.

Задание 33. Реализация методов и средств поддержки принятия решений в условиях неопределенности и нечеткой информации.

Задание 34. Разработка методов и средств управления и администрирования сетями ЭВМ в организациях, включая доступ к web-ресурсам Эргономические исследования человеко-машинного интерфейса и рабочих мест операторов атомных станций.

Задание 35. Разработка программного обеспечения задач идентификации реальных объектов и процессов.

Задание 36. Разработка программного обеспечения функциональных подсистем АСУТП.

7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Требования к отчёту по практике

Отчет по практике по своему содержанию должен полностью отражать цели и задачи практики. Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, проделанной в период практики, и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики.

Содержание отчета по практике должно соответствовать ГОСТ 7.32-2017 «ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления» и положению ТулГУ «Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего

образования» (http://tsu.tula.ru/modules/download.php?file_id=5241) (титульный лист, учетная карточка).

В основной части должно содержаться:

- информационно-аналитический обзор состояния проблемы в выбранной предметной области.

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

Перечень контрольных вопросов и (или) заданий

1. Описать возможности существующей программно-технической архитектуры (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
2. Описать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
3. Описать методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
4. Описать методологии и технологии проектирования и использования баз данных (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
5. Описать языки формализации функциональных спецификаций (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
6. Описать методы и приемы формализации задач (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
7. Описать виды архитектуры программного обеспечения и принципы ее построения (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
8. Описать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3).
9. Описать методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-1.1, ПК-1.2).
10. Описать языки программирования и работы с базами данных (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
11. Описать инструменты и методы модульного тестирования, тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС, прототипирования пользовательского интерфейса, интеграционного тестирования (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
12. Описать основы управления изменениями (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
13. Описать возможности типовой ИС (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
14. Описать предметную область автоматизации, методы выявления требований (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
15. Описать технологии подготовки и проведения презентаций (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).

16. Описать архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем (код компетенции – ПК-1, код индикатора достижения компетенции – ПК-1.1).
17. Описать коммуникационное оборудование, сетевые протоколы (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
18. Описать основы современных операционных систем (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
19. Описать теорию баз данных, основы современных систем управления базами данных, системы хранения и анализа баз данных (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
20. Описать устройство и функционирование современных ИС (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
21. Описать современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования, языки современных бизнес-приложений (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
22. Описать современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
22. Описать современные стандарты информационного взаимодействия систем (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
23. Описать программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
24. Описать современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) (код компетенции – ПК-5, код индикатора достижения компетенции – ПК-5.1).
25. Описать системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников (код компетенции – ПК-5, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3).
26. Описать отраслевую нормативную техническую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора достижения компетенции – ПК-5.1).
27. Описать методики и типовые программы обучения пользователей, рекомендованные производителем ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора достижения компетенции – ПК-6.1).
28. Описать основы системного администрирования (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
29. Описать основы администрирования СУБД (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
30. Описать инструменты и методы интеграции ИС (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
31. Описать форматы обмена данными (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
32. Описать интерфейсы обмена данными (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
33. Описать инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
34. Описать типы и структуры математических моделей, используемых при моделировании реальных объектов и процессов (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).
35. Описать задачи, реализуемые функциональными подсистемами АСУТП (код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3).

9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практики требуется компьютерный класс с выходом в интернет.

10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература

1. Белов, В. В. Проектирование информационных систем: учебник / В. В. Белов, В. И. Чистякова ; под ред. В. В. Белова. - Москва : Академия, 2013. – 352 с. - Серия «Бакалавриат»
2. Соловьев, И. В. Проектирование информационных систем. Фундаментальный курс / И. В. Соловьев, А. А. Майоров. – Москва : Академический проект, 2009. – 398 с. – Серия «Gaudeamus»
3. Цилькер, Б.Я. Организация ЭВМ и систем : Учебник для вузов / Б.Я. Цилькер, С.А. Орлов.- 3-изд.- Санкт-Петербург: Питер, 2015. -688 с.: ил.
4. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : Учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - 5-е изд. —Санкт-Петербург: Питер, 2016. — 992 с.: ил.
5. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. - 4-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2017. — 1120 с.: ил.
6. Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов : Феникс, 2014. - 208 с. : схем., табл. - (Высшее образование).
7. Информационные технологии в работе с документами : учебник. [Электронный ресурс] / Корнеев И.К.- Москва : Проспект, 2015. - 304 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392188444.html> .
8. ИТ-инфраструктура [Электронный ресурс]: учеб. метод. пособие / Олейник А.И., Сизов А.В. - М. : ИД Высшей школы экономики, 2012. – 134 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759809586.html> .
9. Вычислительная техника, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Гребешков А.Ю. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - 190 с.: ил. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204927.html> .
10. Советов, Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии: Учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс]: / Б.Я.Советов, В.В. Цехановский. – М.: Издательство Юрайт., 2016. – 263 с. Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/thematic/?4&id=urait.content.C53F856A-A581-414B-B12D-791B-C3855B8A&type=c_pub .

Дополнительная литература

1. Непейвода, Н. Н. Стили и методы программирования / Н. Н. Непейвода. – Москва : ИНТУИТ, 2009. – 320 с.
2. Скотт, Б. Проектирование веб-интерфейсов / Б. Скотт, Т. Нейл. – Москва : Символ-Плюс, 2010. – 352 с.
3. Кузнецов, Максим РНР. Практика создания Web-сайтов / Кузнецов Максим, Симдянов Игорь. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2009. – 1264 с.
4. Кузнецов, С.Д. Базы данных. Модели и языки / С. Д. Кузнецов. – Москва : БИНОМ-ПРЕСС, 2008. - 720 с.
5. Фатуев В.А.Оптимальная идентификация и управление динамическими системами.Уч. пособие / В.А. Фатуев. – Тула: Тул. гос. ун-т., 2019. – 100 с.

6. Фатуев В.А. Математические модели объектов управления. Уч. пособие / В.А. Фатуев, Т.Н. Маркова. – Тула: Тул. гос. ун-т., 2002. – 119 с.
7. Информационные технологии [Текст]. - Москва : Издательство «Новые технологии», 1995 – 2019. – Выходит ежемесячно.
8. Программная инженерия [Текст]. - Москва : Издательство «Новые технологии», 2010 – 2019. – Выходит ежемесячно.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
2. Основы информационных технологий [Электронный ресурс]/ С.В. Назаров [и др.]. Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 530 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52159>.
2. Введение в информатику [Электронный ресурс] // ИНТУИТ: национальный открытый университет: [сайт]. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/108/108/info>.
4. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс] // ИНТУИТ: национальный открытый университет: [сайт]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/os/bmos/>.
5. Основы информационных технологий [Электронный ресурс] // ИНТУИТ: национальный открытый университет: [сайт]. Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/info>.
6. Официальный сайт Microsoft Office – Office.com: [сайт]. [2012]. Режим доступа: <http://office.microsoft.com/>.
7. Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов : Феникс, 2014. - 208 с. : схем., табл. - (Высшее образование). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595> .
8. Батоврин В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учеб. пособие для вузов. [Электронный ресурс] - ДМК Пресс , 2010.— 281 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745921.html> .
9. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. пособие [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 848 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279029334.html> .
10. Самуйлов К.Е., Чукарин А.В., Быков С.Ю. Основы формальных методов описания бизнес-процессов : учеб. пособие. [Электронный ресурс] - М. : РУДН, 2011. - 123 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035930.html> .
11. Плаксин М.А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих [Электронный ресурс] / М. А. Плаксин.-2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 167 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309467.html> .
12. Основы проектирования информационных систем: [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И.Ю. Коцюба, Чунаев А.В., А.Н. Шиков. Университет ИТМО, Санкт-Петербург, 2015. – 206 с. Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1705.pdf>.
13. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Учебное пособие. Спб.2006.-152с. Режим доступа: [window.edu.ru/Основы асутп/files/asu2](http://window.edu.ru/Основы%20асутп/files/asu2)

11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Текстовый редактор Microsoft Word (Open Office Writer).
2. Internet explorer, Mozilla Firefox, Yandex и т.п.
3. Пакет офисных приложений «Мой офис».