

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет Информатики, Математики и Экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

Вякина Елена Александровна

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

*Методические указания по изучению дисциплины
по направлению*

*02.03.03 - Математическое обеспечение
и администрирование информационных систем*

-

*Программное и математическое обеспечение
информационных технологий*

Вякина Е.А.

Программная инженерия: метод. указ. к семинарским занятиям по направлениям подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) / Е.А. Вякина. - Новокузнецк ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020. – 12 с. - Текст: непосредственный.

В настоящих методических указаниях для студентов представлены методические указания по подготовке к лекционным и лабораторным занятиям, по подготовке к промежуточному контролю и по работе с учебной литературой. Также представлены примерные теоретические вопросы к промежуточному контролю.

Рекомендовано на заседании
кафедры
математики, физики и математического
моделирования
Протокол № 3 от 22 октября 2020г.
Заведующий кафедрой

 / Е.В. Решетникова

Вякина Е.А., 2020
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный
университет», Новокузнецкий
институт (филиал), 2020

Текст представлен в авторской редакции

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ	4
1.1. Методические указания обучающимся по подготовке к лекционным занятиям	4
1.2. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям	5
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	6
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
2.1. Методические указания обучающимся по подготовке к промежуточному контролю	6
2.2. Методические указания обучающимся по работе с учебной литературой	6
3. ПРИМЕРНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ.....	9
3.1. Семестр 7	9
3.2. Семестр 8	9
4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	11

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К УЧЕБНЫМ ЗАНЯТИЯМ

1.1. Методические указания обучающимся по подготовке к лекционным занятиям

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы рабочей программы учебной дисциплины, составленной в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению / специальности подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Знакомство с учебной дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от обучающегося требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется конспектировать содержание учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда он оформляется самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает выступающий, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п., выделяя их и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту учебную литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с текстом лекции позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

При подготовке к лекционным занятиям студентам важно соблюдать следующие правила:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы); данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным учебным источникам; если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях;

- студенты, присутствующие на лекционном занятии, обязаны не только внимательно слушать преподавателя кафедры, но и конспектировать излагаемый им материал; при этом

конспектирование материала представляет собой запись основных теоретических положений, излагаемых лектором. Конспектирование лекций дает студенту не только возможность пользоваться записями лекций при самостоятельной подготовке к семинарам и зачету (экзамену), но и глубже и основательней вникнуть в существо излагаемых в лекции вопросов, лучше усвоить и запомнить материал.

– для студента важно выработать свой стереотип написания слов, однако по возможности надо стараться избегать различных ненужных сокращений и записывать слова, обычно не сокращаемые, полностью; если существует необходимость прибегнуть к сокращению, то надо употреблять общепринятые сокращения, так как произвольные сокращения по истечении некоторого времени забываются, и при чтении конспекта бывает, в связи с этим, очень трудно разобрать написанное.

– студенту, пропустившему лекционное занятие (независимо от причин), рекомендуется не позже чем в 10-дневный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на лекции (студенты, не отчитавшиеся за каждое пропущенное занятие к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре).

1.2. Методические указания обучающимся по подготовке к лабораторным занятиям

Для эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующие теоретические сведения, ознакомиться с содержанием работы и требуемым оборудованием или материалом.

В ходе выполнения деятельности необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; исследования и последующие расчеты производить с максимальной тщательностью.

Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку, знакомство с материалом и оборудованием, ходом проведения опыта и измерений, способом числовой обработки.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Методические указания обучающимся по подготовке к промежуточному контролю

Готовиться к зачету/экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные учебные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Деятельность над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к учебной литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений. Результат по сдаче зачета/экзамена объявляется студентам, вносится в зачетную/экзаменационную ведомость. При получении отметки «не зачтено»/«неудовлетворительно» повторная сдача осуществляется в другие дни, установленные деканатом.

2.2. Методические указания обучающимся по работе с учебной литературой

Работу с учебной литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя карандашом его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает ли тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер.

Умение работать с текстом приходит постепенно. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, определять проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого происходит знакомство с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивается весомость и доказательность аргументов сторон и делается вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в учебной литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с научной и учебной литературой является создание записей. Форма записей может быть разнообразной: простой или развернутой план, тезисы, цитаты, конспект и др.

План – структура письменной работы, определяющая последовательность изложения материала. Он является наиболее краткой и потому самой доступной и распространенной формой записей содержания исходного источника информации; это перечень основных вопросов, рассматриваемых в источнике. План может быть простым и развернутым. Их отличие состоит в степени детализации содержания и, соответственно, в объеме. Преимущество плана состоит в том, что план позволяет наилучшим образом уяснить логику мысли автора, упрощает понимание главных моментов произведения. Кроме того, он позволяет быстро и глубоко проникнуть в сущность построения произведения и, следовательно, гораздо легче ориентироваться в его содержании и быстрее обычного вспомнить прочитанное. С помощью плана гораздо удобнее отыскивать в источнике нужные места, факты, цитаты и т.д.

Выписки представляют собой небольшие фрагменты текста (неполные и полные предложения, отделы абзацы, а также дословные и близкие к дословным записи об излагаемых в нем фактах), содержащие в себе квинтэссенцию содержания прочитанного. Выписки представляют собой более сложную форму записи содержания исходного источника информации. Выписки позволяют в концентрированной форме и с максимальной точностью воспроизвести наиболее важные мысли автора, статистические и даталогические сведения. В отдельных случаях – когда это оправдано с точки зрения продолжения работы над текстом – вполне допустимо заменять цитирование изложением, близким дословному.

Тезисы – сжатое изложение содержания изученного материала в утвердительной (реже опровергающей) форме. Отличие тезисов от обычных выписок состоит в том, что тезисам присуща значительно более высокая степень концентрации материала. В тезисах отмечается преобладание выводов над общими рассуждениями. Записываются они близко к оригинальному тексту, т.е. без использования прямого цитирования.

Аннотация – краткое изложение основного содержания исходного источника информации, дающее о нем обобщенное представление. К написанию аннотаций прибегают в тех случаях, когда подлинная ценность и пригодность исходного источника информации исполнителю письменной работы окончательно неясна, но в то же время о нем необходимо оставить краткую запись с обобщающей характеристикой.

Резюме – краткая оценка изученного содержания исходного источника информации, полученная, прежде всего, на основе содержащихся в нем выводов. Резюме весьма сходно по своей сути с аннотацией. Однако, в отличие от последней, текст резюме концентрирует в себе данные не из основного содержания исходного источника информации, а из его заключительной части, прежде всего выводов. Но резюме излагается своими словами – выдержки из оригинального текста в нем практически не встречаются.

Конспект представляет собой сложную запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему. При выполнении конспекта требуется внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова и вынести справочные данные на поля конспекта. Нужно выделить главное, составить план. Затем следует кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора. Записи материала следует проводить, четко следуя пунктам плана и выражая мысль своими словами. Цитаты должны быть записаны грамотно, учитывать лаконичность, значимость мысли. В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства.

При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с научными источниками и учебной литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться различными словарями, опорам в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования и др.;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.)

3. ПРИМЕРНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

3.1. Семестр 7

1. Специфические особенности ПС ВТ. ПС - новый вид товарной продукции.
2. Жизненный цикл ПС.
3. Содержание основных этапов жизненного цикла ПС.
4. Анализ и разработка требований к ПС.
5. Определение целей создания ПС.
6. Разработка внешних спецификаций на ПС.
7. Цели и порядок внутреннего проектирования ПС.
8. Прогнозирование технико-экономических показателей проектов ПС.
9. Модульная структура ПС.
10. Внешнее проектирование модулей.
11. Проектирование и кодирование модулей.
12. Стил программирования.
13. Принципы и методы тестирования ПС.
14. Проектирование теста.
15. Общая характеристика методов тестирования.
16. Ручные методы тестирования.
17. Машинные методы тестирования.
18. Методы структурного тестирования
19. Методы функционального тестирования.
20. Тестирование модулей.
21. Тестирование комплексов программ.
22. Отладка программ.
23. Документирование ПС.
24. Состав документации на ПС.
25. Испытания и сертификация ПС.
26. Методы, технология, средства обеспечения сертификации ПС.
27. Сопровождение и конфигурационное управление ПС.
28. Особенности современных методологий и технологий разработки ПС.
29. Технология объектно-ориентированного программирования.
30. Основные принципы объектно-ориентированного программирования 1.
31. Стандарты структурного программирования.
32. Построить объектную модель бизнес-процесса (БП по вариантам)
33. Технология структурного программирования.
34. Технология сборочного программирования.
35. Направления развития и модели концепции открытых систем.
36. Технология применения CASE- систем.
37. CASE-модель жизненного цикла ПС.
38. Состав, структура и функциональные особенности CASE-средств.
39. Особенности и возможности Internet- технологии
40. Услуги, предоставляемые Internet.
41. Особенности и возможности Intranet-технологии.
42. Направления развития технологий программирования

3.2. Семестр 8

1. Основы метрологии ПС.
2. Роль метрологии в повышении качества ПС
3. Выбор и измерение показателей качества ПС.

4. Методы определения численных значений показателей качества ПС.
5. Применения метрик в управлении качеством ПС.
6. Понятие сложности ПС. Основные компоненты сложности ПС.
7. Показатели вычислительной сложности ПС.
8. Измерение и оценка сложности ПС.
9. Основные понятия и виды корректности программ.
10. Типы эталонов, методы измерений и проверки корректности программ.
11. Понятие ошибки в программе. Источники ошибок.
12. Методы и средства тестирования и отладки программ.
13. Определение надежности ПС. Показатели надежности ПС.
14. Факторы, определяющие надежность ПС.
15. Статические модели надежности ПС.
16. Динамические модели надежности ПС.
17. Методы обеспечения технологической безопасности ПС и данных.
18. Эмпирические модели надежности ПС
19. Основные показатели экономической эффективности ПС.
20. Цели технико-экономического анализа разработки ПС.
21. Факторы, определяющие затраты на создание ПС.
22. Трудоемкость, длительность, стоимость разработки ПС.
23. Методы сбора и обработки данных о разработках ПС.
24. Составляющие затрат на разработку ПС.
25. Задачи и проблемы сертификации ПС.
26. Виды сертификационных испытаний и программ.
27. Методы, технология, средства обеспечения сертификации программных средств.
28. Стандарты сертификации ПС.
29. Особенности современных программных средств и баз данных как объектов разработки.
30. Жизненный цикл ПС. Содержание основных этапов жизненного цикла ПС.
31. Цели и принципы документирования программных средств.
32. Стандарты документирования программных средств.
33. Технологическая документация на ПС.
34. Эксплуатационная документация.
35. Организация документирования программных средств.
36. Управление документированием этапов жизненного цикла ПС.
37. Документация управления качеством ПС.
38. Структура и содержание документов по этапам жизненного цикла ПС.
39. Состав пользовательской документации на ПС.
40. Техническое задание на проектирование ПС.
41. Эскизный (технический) проект ПС
42. Документация тестирования компонентов и комплексов программ.
43. Документация испытаний комплексов программ.
44. Документация сопровождения и конфигурационного управления версиями программ.
45. Пакеты программ для формирования отчетов.
46. Пакеты конфигурационного управления.
47. Редакционно-издательские системы.
48. Оформление текста печатных работ.
49. Оформление цифрового материала.
50. Оформление библиографии и приложений.
51. Оформление структурных схем ПС.
52. Оформление блок-схем алгоритмов и программ.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная учебная литература:

1. Антипов В. А. Введение в программную инженерию : Учебник / В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин, В.К. Столчнев. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 336 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=850951>
2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444952>

Дополнительная учебная литература:

1. Федотова, Е.Л. Информационные технологии и системы [Электронный ресурс] :учеб. пособие / Е.Л. Федотова - Элек-трон. текстовые дан. – Москва : ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013 - Режим доступа : <http://www.znanium.com/bookread.php?book=374014>
2. Голицына, О.Л. Информационные системы [Электронный ресурс] :учебн. пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов - Электрон. текстовые дан. – 2-е изд. - Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014 - Режим доступа:<http://www.znanium.com/bookread.php?book=435900>
3. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке Object Pascal [Электронный ресурс]: Учеб. пос. / Т.И. Немцова и др.; Под ред. Л.Г. Гагариной. – Электрон. текстовые данные. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=472870>
4. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++[Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. – Электрон. текстовые данные. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=918098>
5. Кузин, А. В. Программирование на языке Си [Электронный ресурс] / А.В.Кузин, Е.В.Чумакова. – Электрон. текстовые данные. - Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505194>
6. Царев, Р. Ю. Программирование на языке Си [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Царев. – Электрон. текстовые данные.– Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=510946>
7. Дорогов, В. Г. Основы программирования на языке С [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Г. Дорогов, Е.Г. Дорогова; Под общ. ред. проф. Л.Г. Гагариной. – Электрон. текстовые данные. - Москва: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=225634>
8. Русанова, Я. М. С++ как второй язык в обучении приемам и технологиям программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Я.М. Русанова. – Электрон. текстовые данные.- Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550811>

9. Голицына, О.Л. Языки программирования [Электронный ресурс] / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов – Электрон.текстовые дан. – Москва : ФОРУМ, 2015. - 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=493421>
10. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы [Электронный ресурс]: Учебник / В.А. Гвоздева. - Электрон. текстовые дан. - Москва: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=207105>
11. Затонский, А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем [Электронный ресурс]: Учеб. пос. / А.В.Затонский. - Электрон. текстовые дан.- Москва: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=400563>