

Годы обучения по образовательной программе 2017-2022

Петрозаводский государственный университет

Институт математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ К.Г. Тарасов

« ____ » _____ 2019 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки бакалавриата
09.03.02 Информационные системы и технологии

Форма обучения заочная

Петрозаводск
2019

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) разработана в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 219 и учебным планом по направлению подготовки бакалавриата 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Разработчик:

Щеголева Людмила Владимировна, профессор кафедры прикладной математики и кибернетики института математики и информационных технологий ПетрГУ, доктор технических наук, доцент

(подпись)

Эксперт:

Жабко Алексей Петрович, заведующий кафедрой теории управления Санкт-Петербургского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

СОГЛАСОВАНО:

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии института математики и информационных технологий

Протокол № 10 от «28» июня 2019 г.

Директор института _____ Н.Ю. Светова, к.ф.-м.н., доцент
(подпись)

Начальник методического отдела
учебно-методического управления ПетрГУ _____ И.В. Маханькова

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавриата 09.03.02 Информационные системы и технологии. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный план по своей образовательной программе.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка способности самостоятельно решать на современном уровне задачи из области своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, правильно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- решение вопроса о присвоении выпускнику квалификации «Бакалавр» по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа (диплома) о высшем образовании;
- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников по данному направлению подготовки на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2. Компетенции, выносимые на государственную итоговую аттестацию

В ходе ГИА обучающийся должен продемонстрировать сформированность следующих компетенций.

2.1. Общекультурные компетенции (ОК):

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-1);
- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами (ОК-2);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-3);
- понимание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-4);
- способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике методы гуманитарных, экологических, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-5);
- умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования (ОК-6);
- умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- осознание значения гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации, готовность принять нравственные обязанности по отношению к окружающей природе, обществу, другим людям и самому себе (ОК-8);
- знание своих прав и обязанностей как гражданина своей страны, способность использовать действующее законодательство и другие правовые документы в своей деятельности, продемонстрировать готовность и стремление к совершенствованию и

- развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии (ОК-9);
- способность к письменной, устной и электронной коммуникации на государственном языке и необходимое знание иностранного языка (ОК-10);
 - владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-11).

2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способность применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем (ОПК-3);
- понимание сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдение основных требований к информационной безопасности, в том числе защите государственной тайны (ОПК-4);
- способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению (ОПК-5);
- способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи (ОПК-6).

2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

- способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-22);
- готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23);
- способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений (ПК-24);
- способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25);
- способность оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-26).

2.4. Дополнительные профессиональные компетенции (ДПК):

- способность участвовать в работах по доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем (ДПК-1);
- способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: образование, медицина, административное управление, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, управление инфокоммуникациями, лесной комплекс, сфера сервиса, системы массовой информации (ДПК-2).

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части (Блок 3) учебного плана основной образовательной программы бакалавриата по данному направлению подготовки.

ГИА проводится на русском языке.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 зачетных единиц или 216 академических часов. Продолжительность ГИА составляет 4 недели.

Государственная итоговая аттестация включает:

- подготовку и защиту выпускной квалификационной работы;
- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

4.1. Государственный экзамен

Целью государственного экзамена является выявление уровня профессиональной подготовки выпускника и его способностей к решению практических задач в области его профессиональной деятельности.

Государственный экзамен проводится до защиты выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен включает наиболее значимые вопросы по обязательным дисциплинам базовой и вариативной части учебного плана. Государственный экзамен проводится письменно. Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, выносимым на государственный экзамен.

Государственный экзамен проводится в течение 4 (четырёх) академических часов. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и две задачи.

При проведении государственного экзамена необходимо организовать проверку явки студентов и допуск их в помещение, в котором проводится государственный экзамен и обеспечить выполнение требований:

1. Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГИА – членам ГЭК, секретарям ГЭК, присутствующим на заседаниях, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

2. Обучающийся, опоздавший к началу государственного экзамена допускается на государственный экзамен членами ГЭК, но продолжительность экзамена уменьшается на количество времени опоздания. После выхода из аудитории хотя бы одного обучающегося, ознакомленного с содержанием экзаменационного задания, опоздавшие на государственный экзамен не допускаются.

3. На государственном экзамене каждому обучающемуся раздается письменное экзаменационное задание (экзаменационный билет).

4. В случае необходимости обучающийся имеет право на время покинуть аудиторию только с разрешения членов ГЭК. При этом обучающийся обязан передать на хранение секретарю ГЭК экзаменационный билет, свою работу и иные материалы, содержащие задание.

5. В случае нарушения порядка проведения государственного экзамена, обучающийся удаляется с экзамена, отметка об удалении с указанием причины и времени удаления проставляется на его письменной работе и заверяется подписями присутствующих членов ГЭК. Письменная работа студента не проверяется.

6. По завершении выполнения письменного экзаменационного задания или по окончании времени, отведенного на проведение государственного экзамена, обучающийся обязан сдать свою письменную работу и покинуть аудиторию, в которой проводился экзамен.

7. Результаты государственного экзамена объявляются на следующий рабочий день после дня его проведения.

В процессе выполнения экзаменационного задания экзаменуемому не разрешается пользоваться никакими материалами кроме текста экзаменационного задания.

4.1.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Список теоретических вопросов

1. Основные принципы построения сетей передачи данных. Принципы надежной передачи данных. Сетевые устройства: концентраторы, коммутаторы.
2. Уровни протоколов, функции каждого уровня, стек протоколов Internet.
3. Основные принципы работы Ethernet (CSMA/CD).
4. Назначение и функции операционной системы. Архитектура операционной системы. Функциональные компоненты сетевой и несетевой ОС.
5. Организация памяти компьютера, система адресации. Функции ОС по управлению памятью. Кэширование данных.
6. Системная среда центрального процессора i8086.
7. Реляционная модель данных.
8. Механизм транзакций в реляционной СУБД.
9. Механизм индексации в реляционной СУБД.
10. Жизненный цикл информационной системы, модели жизненного цикла.
11. Классические модели процесса разработки программного обеспечения: линейная, прототипирование, компонентная, эволюционная, инкрементальная, спиральная.
12. Управление программным проектом: планирование, персонал, командная и индивидуальная работа, документация, показатели проекта, инструментальные средства.
13. Верификация программного обеспечения: методы инспектирования, тестирования и отладки.
14. Принципы объектно-ориентированного программирования. Классы. Доступ к членам класса. Конструктор класса. Абстрактные классы. Интерфейсы.
15. Дискретные случайные величины (биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение) и их характеристики.
16. Непрерывные случайные величины (экспоненциальное распределение, нормальное распределение, равномерное на отрезке распределение) и их характеристики.
17. Задача линейного программирования в каноническом виде. Прямой симплексный метод решения задач линейного программирования.
18. Транспортная задача в матричной постановке. Метод потенциалов для решения транспортной задачи. Особенности решения транспортной задачи с дополнительными условиями.
19. Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры.

Список задач

1. Написание кода на языке программирования для текстовой задачи, включающей реализацию алгоритмов по тематике:
 - Обработка массивов.
 - Работа с базовыми структурами данных (стек, очередь, список, дерево).
 - Работа с графами.
 - Работа со строками.
 - Статистическая обработка данных.
 - Преобразования матриц.
 - Методы поиска по ключу.
2. Формирование запроса на языке SQL.

3. Проектирование фрагмента информационной системы по словесному описанию (проектирование инфологической модели предметной области с представлением диаграммы ERD, проектирование реляционной базы данных с представлением описания структуры реляционных отношений, проектирование объектной базы данных с представлением диаграммы классов на языке UML) или интерпретация фрагмента проекта информационной системы, представленного диаграммами ERD, UML, ARIS, DFD, IDEF0.
4. Формирование набора тестов по методу белого ящика для фрагмента кода.

4.1.2. Перечень литературы, разрешенной к использованию на государственном экзамене

Использование литературы на государственном экзамене запрещено.

4.1.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Подготовку к сдаче государственного экзамена необходимо начать с ознакомления с перечнем вопросов, выносимых на государственный экзамен. При подготовке ответов необходимо пользоваться рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, а также лекционными конспектами, которые были составлены в процессе обучения.

Во время подготовки к экзамену рекомендуется, помимо лекционного материала, учебников, рекомендованной литературы просмотреть также выполненные в процессе обучения задания для индивидуальной и самостоятельной работы.

4.1.4. Критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную сдачу государственного экзамена.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы в экзаменационном билете логично, последовательно, при этом не требуются дополнительные пояснения. Делает обоснованные выводы. Ответ обучающегося развернутый, уверенный, содержит четкие формулировки. Обучающийся демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; владеет понятийным аппаратом; демонстрирует способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в вопросе и задачах проблематики; подтверждает теоретические постулаты примерами из практики. Решены все задачи экзаменационного задания.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он отвечает на поставленные вопросы систематизировано, последовательно и уверенно. Демонстрирует умение анализировать материал, однако не все его выводы носят аргументированный и доказательный характер. Обучающийся обнаруживает твердое знание программного материала; знание основных закономерностей и взаимосвязей между явлениями и процессами, способен применять знание теории к решению задач профессионального характера, однако допускает отдельные погрешности и неточности при ответе. Есть недочеты в решении задач.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он при ответе в основном знает программный материал в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии. При этом допускает погрешности в ответе на вопросы. Приводимые им формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности. Демонстрирует поверхностное знание вопроса, имеет затруднения с выводами, но очевидно понимание обучающимся сущности основных категорий по рассматриваемым вопросам. Не

решена одна задача.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он при ответе обнаруживают значительные пробелы в знаниях основного программного материала; допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета. Материал излагает непоследовательно, не демонстрирует наличие системы знаний. Не решены задачи экзаменационного задания.

4.2. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР, порядок выполнения и методические рекомендации по ее выполнению определены Положением о ВКР института математики и информационных технологий.

Тексты ВКР проверяются на объём заимствования и размещаются на Образовательном портале ПетрГУ. Порядок проверки ВКР на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований и размещения текстов ВКР на Портале, регламентируются «Положением о регламенте проверки ВКР обучающихся в ПетрГУ на заимствование и процедуры их размещения на Образовательном портале ПетрГУ».

При защите ВКР выпускники должны, опираясь на полученные знания, умения и навыки, показать способность самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности, излагать информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

4.2.1. Перечень тем выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ по направлению «09.03.02 Информационные системы и технологии»:

- автоматизация документооборота одного или нескольких отделов организации;
- разработка и тестирование информационных систем, направленных на решение задачи повышения эффективности деятельности организации;
- системный анализ предметной области, программно-информационной системы и их взаимосвязей;
- исследование архитектуры аппаратно-программных комплексов и сетей для программно-информационных систем и их компонентов, комплексирование аппаратных и программных средств, создание вычислительных сетей;
- анализ инструментальных средств программирования и средств вычислительной техники и применение выбранных средств для эффективной реализации программно-информационных систем;
- исследование и разработка математических и программных моделей информационных процессов, связанных с функционированием программно-информационных систем;
- исследование и разработка программной реализации математических моделей, методов, компьютерных технологий и систем поддержки принятия решений в программно-информационных системах;
- анализ и исследование методов и технологий, применяемых на этапах жизненного цикла программно-информационных систем;
- исследование действующих стандартов документации для создания, эксплуатации и сопровождении программно-информационных систем;
- исследование и программная реализация методов и средств измерения эксплуата-

- проектирование информационных систем;
- сборка и настройка аппаратно-программных комплексов, информационных систем.

Порядок выбора темы ВКР приведен в разделе 3 «Положения о выпускной квалификационной работе в институте математики и информационных технологий». Перечень тем ВКР ежегодно актуализируется и утверждается распоряжением проектора по учебной работе. Утвержденный перечень доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

4.2.2. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Основными качественными показателями оценивания ВКР являются:

- актуальность и обоснование выбора темы ВКР;
- логика работы, соответствия содержания ВКР и её темы;
- степень самостоятельности;
- достоверность и обоснованность выводов;
- качество оформления ВКР, четкость и грамотность изложения материала;
- качество доклада, наглядных материалов (презентации), умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на вопросы членов ГЭК и замечания рецензентов;
- список использованных источников, достаточность использования отечественной и зарубежной литературы;
- возможность внедрения.

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешную защиту ВКР.

Показатель оценивания ВКР	Критерий			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу, соответствующую профилю направления подготовки	Работа выполнена на актуальную тему и решает практическую задачу	В работе не определены решаемые практические задачи	Тема работы неактуальна и не соответствует профилю направления подготовки
Логика работы, соответствие содержания и темы	Все разделы работы соответствуют теме, логически выстроена последовательность решения проблемы, решены все поставленные задачи	Все разделы работы соответствуют теме, определены задачи решения исследуемой проблематики, решены основные поставленные задачи	Разделы работы соответствуют теме работы, поставленные задачи не позволяют решить исследуемую проблему	Последовательность разделов работы выстроена нелогично, содержание не соответствует теме работы

Степень самостоятельности	Все поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно в полном объеме	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно с частичным его участием	Поставленные руководителем ВКР задачи решены самостоятельно со значительным его участием	Не решены поставленные руководителем задачи
Достоверность и обоснованность выводов	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами, решены все поставленные задачи	Выводы достоверны и обоснованы, подтверждены необходимыми расчетами	Не все выводы подтверждены необходимыми расчетами	Выводы не обоснованы, не подтверждены расчетами
Качество оформления ВКР	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) полностью соответствует требованиям нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет незначительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) имеет значительные отклонения от требований нормативных документов	Оформление ВКР (текстовой части и графической части) не соответствует требованиям нормативных документов
Качество доклада, наглядных материалов (презентации)	Качество доклада высокое, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада хорошее, в докладе представлены все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада удовлетворительное, в докладе представлены не все результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации	Качество доклада неудовлетворительное, в докладе не представлены результаты, доклад выполнен с использованием компьютерных технологий в виде презентации низкого качества
Список использованных источников	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, все источники использованы в работе	Использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Не все использованные источники актуальны и соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе	Использованные источники не актуальны и не все соответствуют тематике работы, не все источники использованы в работе
Возможность внедрения	Результаты ВКР представляют практическую значимость и ценность, могут быть использованы на предприятии и в учебном процессе	Результаты ВКР могут быть использованы на предприятии, в учебном процессе	Результаты ВКР соответствуют требованиям, предъявляемым к работам бакалавров и достаточны для защиты ВКР	Результаты ВКР не представляют значимость и ценность, не имеют возможность внедрения

Оценочные средства представлены в прилагаемом к программе ГИА Фонде оценочных средств для ГИА.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Нормативные документы ПетрГУ и ИМИТ, регламентирующие процедуру организации и проведения ГИА:

1. Положение о проведении ГИА по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПетрГУ. – URL: <https://petsru.ru/docs/counter/3070>
2. Положение о выпускной квалификационной работе в институте математики и информационных технологий. URL: <http://cs.petsru.ru/studies/kurs/vkr2017.pdf>
3. Положение об апелляционной комиссии по результатам государственной итоговой аттестации выпускников в Петрозаводском государственном университете. – URL: <https://petsru.ru/docs/counter/2777>
4. О регламенте проверки выпускных квалификационных работ обучающихся в ПетрГУ на объём заимствования и процедуры их размещения на Образовательном портале ПетрГУ. – URL: <https://petsru.ru/docs/counter/9950>

Библиографический список документов

5.1. Основная литература:

1. Белов, В. С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения: учебное пособие, руководство, практикум. 2-е изд., перераб. и доп. / В. С. Белов. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 111 с. [Электронный ресурс].
http://www.biblioclub.ru/90540_Informatsionno_analiticheskie_sistemy_Osnovy_proektirovaniya_i_primeneniya_uchebnoe_posobie_rukovodstvo_praktikum.html
2. Бородин А. В., Бородина А. В. Операционные среды, системы и оболочки: базовый уровень. Учебное пособие. - Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011, 101 с.
3. Бочаров, П. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с.
4. Быкова В. В.. Теоретические основы анализа параметризованных алгоритмов / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229255.
5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учебник /Е.С. Вентцель. – Изд. 7-е, стер. – М.: Высшая школа, 2001. – 575 с.
6. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие /Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – Изд. 2-е, стер. – М.: Высшая школа, 2000. – 383 с.
7. Вентцель, Е.С. Введение в исследование операций [Электронный ресурс] / Е.С. Вентцель (И. Грекова). - Москва : Издательство Советское радио, 1964. - 392 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473745>.
8. Воронов Р. В. Введение в теоретико-числовые алгоритмы асимметричной криптографии: учеб. пособие / Р. В. Воронов; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозавод. гос. ун-т. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2006. – 56 с.
9. Воронов, Р. В. Введение в методы решения комбинаторных оптимизационных задач: метод. пособие. / Р. В. Воронов. Петрозаводск, 2006.
10. Воронова А. М. Проектирование информационной системы: объективный подход :

- учебное электронное пособие для студентов / А. М. Воронова, Л. В. Щеголева. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2017. [Электронный ресурс] <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?levelID=031&id=28374&cType=1>.
11. Галатенко, В.А. Программирование в стандарте POSIX: Курс лекций : учебное пособие / В.А. Галатенко ; под ред. В.Б. Бетелина. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. - 558 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 5-9556-0011-6 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233064>.
 12. Громкович Ю. Теоретическая информатика: Введение в теорию автоматов, теорию вычислимости, теорию сложности, теорию алгоритмов, рандомизацию, теорию связи и криптографию: [учебник] / Ю. Громкович. – Изд. 3-е. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 336 с.
 13. Громов Ю. Ю., Дидрих И. В., Иванова О. Г., Ивановский М. А., Однолько В. Г. Информационные технологии. Учебник для вузов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. – 260 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444641>.
 14. Гусятников, В. Н. Стандартизация и разработка программных систем. Учебное пособие / В. Н. Гусятников, А. И. Безруков. – Москва: Финансы и статистика, 2010 – 288 с. [Электронный ресурс]. http://www.biblioclub.ru/85077_Standartizatsiya_i_razrabotka_programmnykh_sistem_Uchebnoe_posobie.html.
 15. Гущин, А.Н. Базы данных : учебник [Электронный ресурс] / А.Н. Гущин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 266 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4458-5147-9. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149>.
 16. Давыдова, Н.А. Программирование : учебное пособие / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская. – 3-изд. (эл.). – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=120218>.
 17. Дискретная математика: метод. указ. / [сост. : Ю.Л. Павлов, С. Г. Сиговцев] ; Петрозавод. Гос. ун-т. – Петрозаводск : Изд-во ПГУ, 1998.
 18. Карманов, В.Г. Математическое программирование : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Г. Карманов. - 6-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2008. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0983-3. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68140>.
 19. Кирнос, В.Н. Информатика II. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++ : учебно-методическое пособие / В.Н. Кирнос ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 160 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0068-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208651>.
 20. Ковган, Н.М. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.М. Ковган. - Минск : РИПО, 2014. - 180 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-374-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463304>.
 21. Кондратьев, В.К. Введение в операционные системы : учебное пособие / В.К. Кондратьев. - Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007. - 231 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90922>.
 22. Кондратьев, В.К. Операционные системы и оболочки : учебно-практическое пособие / В.К. Кондратьев, О.С. Головина ; Международный консорциум «Электронный университет», Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Евразийский открытый институт. - Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007. - 172 с. - ISBN 5-374-00009-8 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90663>.
 23. Косицын Д. П., Шабалина И. М. Автоматизация управления предприятием. Модели

- и методы исследования предприятия. М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозав. гос. ун-т. - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2016. - 56 с.
24. Куль, Т.П. Операционные системы : учебное пособие / Т.П. Куль. - Минск : РИПО, 2015. - 312 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-460-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463629>.
 25. Маккарти, Д. Правила разработки программного обеспечения: Практическое руководство / Д. Маккарти, М. Маккарти; пер. с англ. – Москва: Изд-во «Русская редакция», : Санкт-Петербург: Питер, 2007. – 240 с.
 26. Маркин, А.В. Построение запросов и программирование на SQL : учебное пособие [Электронный ресурс] / А.В. Маркин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Диалог-МИФИ, 2014. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 364-366. - ISBN 978-5-86404-227-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89077>.
 27. Морозов Е.В. Теория вероятностей: учеб. пособие /Е.В. Морозов; Федеральное агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозаводский гос. ун-т. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. – Ч.1. – 68 с.
 28. Морозов Е.В. Теория вероятностей: учеб. пособие /Е.В. Морозов; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высшего проф. образования Петрозав. гос. ун-т. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2009. – Ч.2. – 53 с. – (Рек. УМС по математике и механике УМО по классическому университетскому образованию РФ).
 29. Нефедов В. Н. Курс дискретной математики: учеб. пособие / В. Н. Нефедов, В. А. Осипова. – Москва : Изд-во МАИ, 1992.
 30. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Сетевые операционные системы. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. – СПб: Питер, 2008.
 31. Олифер В.Г., Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, 3-е издание. / Олифер В.Г., Олифер Н.А., Питер, 2007.
 32. Орлов, А.И. Прикладная статистика / А.И. Орлов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2009. - 846 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234537>.
 33. Программирование на языке С++ в среде Qt Creator / Е.Р. Алексеев, Г.Г. Злобин, Д.А. Костюк и др. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 716 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428929>.
 34. Программирование: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ / Петрозаводский государственный университет; [сост.: Л. В. Щеголева, Р. В. Воронов, А. М. Воронова]. – Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2009.
 35. Рогов, А. А. (Петрозаводский университет). Проверка статистических гипотез : учеб.-метод. пособие / А. А. Рогов, А. В. Воронин, С. Т. Коржов ; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высшего проф. образования Петрозаводский гос. ун-т. - Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2005. - 38 с. : табл. ; 20 см. - Библиогр.: с. 38 (6 назв.).
 36. Советов Б. Я., Цехановский В. В. Информационные технологии. Учебник для бакалавров. 6-е издание. М.: Юрайт, 2012. – URL: <https://books.petrso.ru/book?id=135>. (или др. изд.)
 37. Соколов А. В. Структуры данных, сортировка и поиск на С++: электронное учебное пособие для студентов / А. В. Соколов, Е. А. Аксёнова. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=26525>.
 38. Таненбаум Э. Операционные системы Разработка и реализация. (+CD). – СПб: Питер, 2007.
 39. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум ; [перевел с англ. В. Шрага]. - 4-е

- изд. - Москва [и др.] : Питер, 2007. - 991 с.
40. Теория вероятностей и математическая статистика: сб. упр. /сост. В.Л. Абакумов, А.А. Рогов; Петрозаводский гос. ун-т. – Ч.2. – Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 1995. – 49 с.
 41. Теория вероятностей: сб. упр. /сост. Е.В. Морозов, А.В. Печенкин, А.А. Рогов, А.С. Фомин; Петрозаводский гос. ун-т. – Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 1992. – 30 с.
 42. Центральные процессоры персональных ЭВМ [сост. Ю. А. Богоявленский, М. В. Дьяконов, А. А. Печников]. — Изд. 3-е, стер. — Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2006. — 186 с., тоже: https://edu.petrstu.ru/files/upload/2124_1427288068.pdf.
 43. Шабалина, И. М. Математическое моделирование в статистическом анализе. Решение задач с использованием языка программирования R : учебное пособие для студентов математических факультетов / И. М. Шабалина, Д. П. Косицын, И. В. Пешкова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования Петрозав. гос. ун-т. - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2016. - 64 с. : ил., табл. <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=28036#t20c>.
 44. Щеголева Л. В. Проектирование базы данных: Учеб. пособие. – Петрозаводск: изд-во ПетрГУ, 2003.
 45. Щеголева Л. В., Кириленко А. Н. Проектирование информационной системы: структурный подход : учебное пособие для студентов вузов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2013. - 103 с. - URL: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?levelID=031&id=19385>.
 46. Щелоков, С.А. Разработка и создание баз данных средствами СУБД Access и SQL Server [Электронный ресурс] / С.А. Щелоков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. - 109 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260754>.
 47. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику: учеб. пособие / С. В. Яблонский ; под ред. В. А. Садовниченко. – Изд. 3-е, стер. – Москва: Высш. школа, 2001.

5.2. Дополнительная литература:

1. Баканов А. С. Проектирование пользовательского интерфейса: эргономический подход. / А. С. Баканов, А. А. Обознов. – М.: Институт психологии РАН, 2009. – 185 с. [Электронный ресурс]. http://www.biblioclub.ru/87305_Proektirovanie_polzovatelskogo_interfeisa_ergonomicheskii_podkhod.html.
2. Березин, Б.И. Начальный курс С и С++ : учебное пособие / Б.И. Березин, С.Б. Березин. – Москва : Диалог-МИФИ, 2012. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=448000>.
3. Богоявленская, О. Ю. Введение в программирование / О. Ю. Богоявленская. – 2-е изд., стер. – Петрозаводск, 2006.
4. Воронов, Р. В. Основы программирования на языке С#. Учебное пособие / Р. В. Воронов, Н. А. Горинов, А. В. Сысун; Петрозаводский государственный университет. – Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2014. - URL: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?levelID=031003&id=20783>
5. Гмурман, И. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - Москва : Юрайт : Высшее образование, 2011. - 479 с.

6. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: учебник /Б.В. Гнеденко. – Изд. 6-е, перераб. и доп. – М.: Наука, 1988. – 448с.
7. Гордеев А. В. Операционные системы: учебник. / А. В. Гордеев – СПб.: Питер, 2007.
8. ГОСТ 28147-89. Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования данных.
9. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.
10. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем.
11. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
12. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
13. ГОСТ Р 50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования.
14. ГОСТ Р ИСО 9001-96. Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.
15. ГОСТ Р34.10-2001. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи.
16. ГОСТ Р34.10-94. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процедуры выработки и проверки электронной цифровой подписи на базе асимметричного криптографического алгоритма.
17. ГОСТ Р34.11-94. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования.
18. Гринберг А. С., Горбачев Н. Н., Бондаренко А. С. Информационные технологии управления. Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119135>.
19. Гриценко, Ю.Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю.Б. Гриценко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Факультет дистанционного обучения. - Томск : ТУСУР, 2015. - 134 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 123-124 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480639>.
20. Гуляев, В.Д. Структура языка SQL [Электронный ресурс] / В.Д. Гуляев. - Москва : Лаборатория книги, 2012. - 93 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-504-00054-1. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142513>.
21. Гуцин, А.Н. Базы данных : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]/ А.Н. Гуцин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 311 с. : ил. - Библиогр.: с. 226-228. - ISBN 978-5-4475-3838-5. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093>.
22. Зыков, С.В. Основы проектирования корпоративных систем : монография / С.В. Зыков ; Высшая Школа Экономики Национальный Исследовательский Университет. - Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2012. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227299>.
23. Ивченко Г. И. Задачи с решениями по математической статистике / Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев, А. В. Чистяков. – 2- е изд., испр. и доп. – Москва: Дрофа, 2007. – 318 с.
24. Кибзун А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: базовый курс с примерами и задачами: учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В.

- Наумов; под ред. А. И. Кибзуна. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 232 с. – (Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. авиации, ракетостроения и космоса).
25. Кнауб, Л.В. Теоретико-численные методы в криптографии : учебное пособие / Л.В. Кнауб, Е.А. Новиков, Ю.А. Шитов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7638-2113-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229582>.
 26. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика / А.И. Кобзарь. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2012. - 816 с. - ISBN 978-5-9221-1375-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82617>.
 27. Котова, Л.В. Сборник задач по дисциплине «Методы и средства защиты информации» : учебное пособие / Л.В. Котова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2015. - 44 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0221-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469877>.
 28. Краснянский, М.Н. Проектирование информационных систем управления документооборотом научно-образовательных учреждений : монография / М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин, А.В. Остроух - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444657>.
 29. Кузнецов В. А. Оптимизация на графах (алгоритмы и реализация): учеб. пособие / В. А. Кузнецов, А. М. Караваев ; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. – Петрозаводск : Изд- во ПетрГУ, 2007.
 30. Курносов, М. Г. Вычислительные методы, алгоритмы и аппаратно-программный инструментальный параллельного моделирования природных процессов : монография / М. Г. Курносов, В. Г. Хорошевский, С. Н. Мамойленко и др. Новосибирск : Сибирское отделение Российской академии наук, 2012. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140432>.
 31. Ловяников, Д.Г. Исследование операций : учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.Г. Ловяников, И.Ю. Глазкова ; Министерство образования РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 110 с. : ил. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467012>.
 32. Лукин, С.Н. Понятно о Visual Basic .NET : самоучитель / С.Н. Лукин. – Москва : Диалог-МИФИ, 2005. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89291>.
 33. Магазанник, В. Д. Человеко-компьютерное взаимодействие. Учебное пособие. / В. Д. Магазанник. – Москва: Логос, 2007. – 257 с. [Электронный ресурс]. http://www.biblioclub.ru/84919_Cheloveko_kompyuternoe_vzaimodeistvie_Uchebnoe_posobie.html.
 34. Мандел, Т. Разработка пользовательского интерфейса. / Т. Мандел. – Москва: ДМК Пресс, 2007. – 419 с. [Электронный ресурс]. http://www.biblioclub.ru/131896_Razrabotka_polzovatel'skogo_interfeisa.html.
 35. Математические методы и модели исследования операций : учебник [Электронный ресурс] / ред. В.А. Колемаев. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>.
 36. Москин Н. Д. Алгоритмы сравнения графов и теоретико-графовых моделей: учеб. пособие / Н. Д. Москин; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват.

- учреждение высш. проф. образования Петрозавод. гос. ун-т. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2009.
37. Нечаев В. И. Элементы криптографии: Основы теории защиты информации: учеб. пособие / В. И. Нечаев; под ред. В. А. Садовниченко. – Москва : Высшая школа, 1999. – 109 с.
 38. Перевозчиков, В.Я. Разработка и сопровождение баз данных в MS SQL Server 2000 [Электронный ресурс] / В.Я. Перевозчиков. - Москва : Лаборатория книги, 2012. - 241 с. - ISBN 978-5-504-00428-0. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142004>.
 39. Риордан, Р.М. Программирование в Microsoft SQL Server 2000 [Электронный ресурс] / Р.М. Риордан. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 774 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234649>.
 40. Сафонов, В.О. Основы современных операционных систем : учебное пособие / В.О. Сафонов. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 584 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0495-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233210>.
 41. Серветник О. Л., Плетухина А. А., Хвостова И. П., Вельц О. В., Лебедев В. И., Косова Е. Н., Катков К. А. Современные информационные технологии. Учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во Северо-Кавказского федерального университета, 2014. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457747>.
 42. Сиговцев Г.С. Информационные системы: учебное пособие для математических спец. и направлений. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. – 220 с.
 43. Слюсаренко, П.И. Распределенные СУБД [Электронный ресурс] / П.И. Слюсаренко. - Москва : Лаборатория книги, 2012. - 103 с. - ISBN 978-5-504-00420-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142013>.
 44. Соколов, А. В. Методы и алгоритмы параллельных вычислений : электронное учебное пособие для студентов / А. В. Соколов [и др.]. — Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?id=25375>.
 45. Стивенс, Р. UNIX. Профессиональное программирование / У. Ричард Стивенс, Стивен А. Раго ; [перевод А. Киселева ; главный редактор А. Галунов]. - 3-е изд. - Санкт-Петербург ; Москва : Символ-Плюс, 2015.
 46. Хедингтон, М. Программирование на C++: пер. с англ. : самоучитель / М. Хедингтон, Ч. Уимз, Н. Дейл. – Москва : ДМК Пресс, 2007. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=131848>.
 47. Чеплюкова И. А. Дискретная математика: учеб. пособие / И. А. Чеплюкова; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2011.
 48. Чернецкий, В. И. (Петрозаводский университет). Математическое моделирование стохастических систем / Гос.ком.РФ по высш.образованию.Петрозавод.гос.ун-т. - Петрозаводск : Издательство Петрозаводского государственного университета, 1994. - 486 с. : ил. ; 27 см. - Библиогр.:с.484.
 49. Шумаков, П.В. ADO.NET и создание приложений баз данных в среде Microsoft Visual Studio.NET: руководство разработчика с примерами на C# [Электронный ресурс] / П.В. Шумаков. - Москва : Диалог-МИФИ, 2003. - 526 с. : табл., схем., ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=54728>.
 50. Щеголева Л. В., Соколов В. Е., Суровцова Т. Г. Моделирование бизнес-процессов для разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие для студентов вузов / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования Петрозав. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2015.

5.3. Интернет-ресурсы

51. Ассемблер в Linux для программистов C // Материал из Викиучебника — открытых книг для открытого мира [Электронный ресурс] URL: http://ru.wikibooks.org/wiki/Ассемблер_в_Linux_для_программистов_C.
52. Использование GNU ассемблера as. [Электронный ресурс] URL: <http://www.opennet.ru/docs/RUS/gas/gas.html#toc1>.
53. Blum R., Professional Assembly Language. [Electronic resource] URL: <https://doc.lagout.org/programmation/asm/Professional%20Assembly%20Language.pdf>.
54. Cooper M. Advanced Bash-Scripting Guide. Version 6.3. 2011. [Электронный ресурс]. - URL: <http://tldp.org/LDP/abs/html/>.
55. Free Software Foundation. Core GNU utilities manual. 2011.[Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gnu.org/software/coreutils/manual/>.
56. Free Software Foundation. Bash Reference Manual. 2010. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gnu.org/software/bash/manual/>.
57. Free Standards Group. Linux Standard Base Specification 1.0.0 [Электронный ресурс]. - URL: http://refspecs.freestandards.org/LSB_1.0.0/gLSB.html.
58. IEEE Standards Association [Электронный ресурс]. - URL: <http://standards.ieee.org/>.
59. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer Manuals. [Electronic resource] URL: <http://www.intel.com/content/www/us/en/processors/architectures-software-developer-manuals.html>.
60. KDbg - User's Manual. [Electronic resource] URL: <http://www.kdbg.org/manual/>.

Обучающиеся и преподаватели ПетрГУ имеют доступ к ряду электронных библиотечных систем, к которым подключена Научная библиотека университета. Для электронных ресурсов используется лицензионное программное обеспечение.

Для поиска учебной и научной литературы обучающиеся используют следующие ЭБС:

1. Электронная библиотека Республики Карелия <http://elibrary.karelia.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента. Студенческая электронная библиотека» <http://www.studentlibrary.ru>
4. другие базы данных, размещенные на сайте Научной библиотеки ПетрГУ в разделе «Электронные журналы и базы данных» <http://library.petrSU.ru/collections/bd.shtml>.

5.4. Информационное обеспечение ГИА в системе электронного (дистанционного) обучения

Не предусмотрено.

5.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. КонсультантПлюс: справ.-правовая система. – Москва, 1992–2019.

6. Программное обеспечение государственной итоговой аттестации

1. Пакет Microsoft Office 2007-2010 (Word, Excel, Power Point).
2. Пакет для просмотра и печати документов Adobe Acrobat Reader.
3. Средства поиска информации в глобальной сети Интернет и веб-пространстве: MS Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera и др.
4. Пакет компьютерной подготовки текстов LaTeX.
5. Программа «Антиплагиат.ВУЗ».

Петрозаводский университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

7. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническая база ПетрГУ обеспечивает подготовку и проведение всех форм государственной итоговой аттестации, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных основной образовательной программой и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально-необходимый перечень для информационно-технического и материально-технического обеспечения дисциплины:

- аудитория для проведения консультаций, оснащенная рабочими местами для обучающихся и преподавателя, доской, мультимедийным оборудованием;
- библиотека с читальным залом и залом для самостоятельной работы обучающегося, оснащенная компьютером с выходом в Интернет, книжный фонд которой составляет специализированная научная, учебная и методическая литература, журналы (в печатном или электронном виде);
- аудитория для проведения защиты ВКР, оборудованная экраном, видеопроектором, персональным компьютером с выходом в Интернет.

8. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

8.1. При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

8.2. Все локальные нормативные акты ПетрГУ по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

8.3. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

– продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

8.4. В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья институт обеспечивает выполнение следующих требований при проведении ГИА:

а) для слепых:

– задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

– при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

– задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

– письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

8.5. Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Дата «_____» _____ 201__ г.