



---

---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**

---

---

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информатика и программное обеспечение»

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии,  
ректор БГТУ  
О.Н. Федонин  
«01» июня 2020 г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний**  
**для поступающих на направление подготовки**  
**09.04.04 – Программная инженерия,**  
**направленность (профиль)**  
**«Проектирование программно-информационных систем»**

Брянск 2020

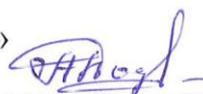
Программа вступительных испытаний для поступающих в магистратуру на направление подготовки 09.04.04 – Программная инженерия, направленность (профиль) «Проектирование программно-информационных систем».

Разработал:

заведующий кафедрой

«Информатика и программное обеспечение»

канд. тех. наук, доцент

 /Подвесовский А.Г./

Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информатика и программное обеспечение»: протокол № 7 от 19 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой

канд. тех. наук, доцент

 /Подвесовский А.Г./

Начальник управления  
профориентации, подготовки  
и набора абитуриентов,  
ответственный секретарь  
приемной комиссии

 /Высоцкий А.М./

© Подвесовский А.Г.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание при приеме в магистратуру по направлению 09.04.04 – Программная инженерия, направленность (профиль) «Проектирование программно-информационных систем» (далее – магистратура) проводится ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее – Университет, вуз, БГТУ) самостоятельно.

Вступительное испытание при приеме в магистратуру проводится на государственном языке Российской Федерации в форме междисциплинарного письменного экзамена.

Междисциплинарный письменный экзамен представляет собой испытание по профессионально ориентированным междисциплинарным проблемам. В основу экзаменационных вопросов положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлению подготовки 09.03.04 – Программная инженерия, определенные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО).

Вступительные испытания могут проводиться:

- 1) при личном присутствии в Университете претендента на обучение в магистратуру (контактный формат);
- 2) при отсутствии в Университете претендента на обучение в магистратуру (дистанционный формат).

При контактном формате проведения вступительного испытания претендент лично присутствует на вступительном испытании, которое проводится в Университете в заранее определенной аудитории.

При невозможности присутствия в Университете претендента на обучение в магистратуру вступительное испытание полностью проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (дистанционный формат).

Проведение вступительного испытания в дистанционном формате допускается в следующих случаях:

- при возникновении у абитуриента исключительных обстоятельств (уважительных причин), препятствующих его личному присутствию в Университете для прохождения вступительных испытаний;
- при нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете.

К исключительным обстоятельствам, препятствующим абитуриенту лично присутствовать в Университете при прохождении вступительных испытаний,

относится, при наличии подтверждающих документов, состояние здоровья для абитуриентов-инвалидов и абитуриентов с ограниченными возможностями здоровья.

Нормативно-правовое установление особого режима работы Университета, обусловленное чрезвычайной ситуацией или режимом повышенной готовности техногенного, биологического, экологического или иного характера, регулируется нормативно-правовым актом учредителя Университета или высшего должностного лица субъекта Российской Федерации и делает невозможным контактный формат проведения вступительного испытания в Университет.

Решение о формате прохождения абитуриентом вступительного испытания принимает приемная комиссия Университета.

При нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете при прохождении вступительного испытания, решение о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (в дистанционном формате) принимается единообразно для всех абитуриентов.

Формат проведения вступительного испытания доводится до сведения абитуриента заблаговременно.

При проведении междисциплинарного письменного экзамена Университетом могут использоваться следующие дистанционные технологии: электронная информационно-образовательная среда вуза, видеоконференц-связь, электронная почта, компьютерное тестирование.

## **2. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В КОНТАКТНОМ ФОРМАТЕ**

Длительность проведения вступительного испытания в контактном формате – 3 астрономических часа (180 минут).

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Перечень вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах, представлен в п. 4 настоящей программы.

За отведенное время абитуриент должен представить письменные развернутые ответы на каждый вопрос экзаменационного билета. Ответы абитуриент записывает на бланке приемной комиссии Университета, который он получает вместе с экзаменационным билетом.

Результаты вступительного испытания оцениваются по стобалльной шкале (100 баллов).

За ответы на вопросы экзаменационного билета может быть начислено:

- за ответ на первый вопрос билета (вопросы № 1...25 из п. 4 настоящей программы) – до 50 баллов;

- за ответ на второй вопрос билета (вопросы № 26...50 из п. 4 настоящей программы) – до 30 баллов;

- за ответ на третий вопрос билета (вопросы № 51...75 из п. 4 настоящей программы) – до 20 баллов;

Применяются критерии оценки знаний, представленные в таблице 1.

Методика выставления оценки базируется на совокупной оценке всех членов экзаменационной комиссии, сформированной на основе независимых оценок каждого члена комиссии. Итоговая оценка абитуриента за вступительный междисциплинарный экзамен рассчитывается как сумма полученных баллов за ответы на все вопросы экзаменационного билета.

Минимальная положительная оценка для аттестации по экзамену – 40 баллов, максимальная оценка – 100 баллов.

После проверки результатов междисциплинарного письменного экзамена комиссия может провести индивидуальное собеседование с абитуриентом для уточнения отдельных положений в рамках вопросов билета.

Обнаружение у абитуриента несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, пользование любыми средствами передачи информации (электронными средствами связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного междисциплинарного экзамена («0» по 100-балльной шкале), вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

**Таблица 1 - Критерии оценивания знаний абитуриента при проведении вступительного междисциплинарного письменного экзамена**

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
<b>Вопрос 1</b>	
41-50	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
31-40	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70-89%; - на 70 – 89% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
20-30	- низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-19	- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента осведомленности по теме; - отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
<b>Вопрос 2</b>	
26-30	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100%; - на 90 – 100% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
19-25	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %; - на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
12-18	- низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %;

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал;</li> <li>- отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.</li> </ul>
0-11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%;</li> <li>- ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриентов осведомленности по теме;</li> <li>- отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
<b>Вопрос 3</b>	
17-20	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %;</li> <li>- на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
13-16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средний уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %;</li> <li>- на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
8-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %;</li> <li>- на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал;</li> <li>- отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.</li> </ul>
0-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%;</li> </ul>

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента осведомленности по теме;</li> <li>- отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>

### **3. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ**

Вступительное испытание в дистанционном формате, как правило, проводится в виде компьютерного тестирования с использованием технологии видеоконференцсвязи для идентификации личности абитуриента в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) БГТУ. Доступ к ресурсам и технологиям ЭИОС БГТУ осуществляется абитуриентом через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Длительность проведения вступительного испытания в дистанционном формате определяется заранее и фиксируется в ЭИОС БГТУ.

Результаты вступительного испытания оцениваются по столбальной шкале (100 баллов), т.е. максимальная оценка – 100 баллов.

Компьютерный тест содержит фиксированное количество вопросов.

Правильное выполнение каждого тестового задания оценивается определенным количеством баллов. При неполном (частичном) выполнении тестового задания сумма баллов за него пропорционально уменьшается с математическим округлением до целого числа баллов. При неправильном выполнении или невыполнении тестового задания, баллы за него не начисляются.

Общая сумма набранных баллов за правильные ответы является балльной оценкой результата сдачи абитуриентом вступительного испытания.

Основные параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации абитуриента по вступительному испытанию для поступления в магистратуру, приведены в таблице 2.

Набор тестовых заданий формируется индивидуально для каждого абитуриента в ЭИОС Университета автоматически. При этом, по каждому вопросу из перечня вопросов, выносимых на вступительные испытания (см п. 4 программы) может содержаться несколько тестовых заданий различных видов (см п. 6 программы).

**Таблица 2 – Параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации абитуриента по вступительному испытанию для поступления в магистратуру по направлению 09.04.04 – Программная инженерия, направленность (профиль) «Проектирование программно-информационных систем»**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение параметра</b>	<b>Единицы измерения</b>
1.	Количество вопросов (тестовых заданий) в тесте	20	штуки
2.	Минимальное количество баллов для аттестации по вступительному испытанию	40	баллы
3.	Максимальное количество баллов	100	баллы
4.	Время, отведенное на прохождение теста	60	минуты

Вступительное испытание в форме компьютерного тестирования проводится с применением технологии видеоконференции в режиме реального времени и может быть записано техническими средствами Университета.

Информация о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, а также о дате, времени и способе выхода на связь для его прохождения доводится до абитуриента путем размещения информации в личном кабинете абитуриента, а также, в случае необходимости, по другим доступным каналам связи (посредством передачи по электронной почте, СМС-уведомлением, путем объявления на официальном сайте вуза в сети Интернет и др.).

Абитуриент самостоятельно технически оснащает и настраивает свое индивидуальное автоматизированное рабочее место, которое должно содержать следующие технические средства:

- персональный компьютер, подключенный к информационно-коммуникационной сети Интернет;

- web-камеру, подключенную к персональному компьютеру и направленную на абитуриента, обеспечивающую передачу видеозображения или аудиовидеоинформации;

- комплект акустического оборудования (микрофон и звуковые колонки или только звуковые колонки в случае передачи web-камерой аудиоинформации), обеспечивающего обмен аудиоинформацией между абитуриентом и членами приемной комиссии Университета.

Доступ к ЭИОС Университета абитуриент получает после подачи заявления о приеме с приложением необходимых документов в приемную комиссию Университета и допуска к прохождению вступительных испытаний.

Университет, при необходимости, силами работников приемной комиссии оказывает консультационную поддержку абитуриента по техническим вопросам подключения индивидуального автоматизированного рабочего места абитуриента к ЭИОС Университета.

Университет, в процессе проведения компьютерного тестирования, может применять систему мониторинга процесса прохождения вступительных испытаний абитуриентом (прокторинга). В случае применения Университетом системы прокторинга абитуриент информируется об этом до начала прохождения процедуры сдачи вступительного испытания.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания является материалом для служебного пользования, оглашение которого возможно только по письменному разрешению председателя приемной комиссии Университета, в том числе, в случае подачи абитуриентом апелляции.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания наряду с результатами компьютерного тестирования, рассматривается Приемной комиссией Университета при вынесении решения о результатах сдачи абитуриентом вступительного испытания и/или апелляционной комиссией Университета в случае подачи абитуриентом апелляции.

Процедуре прохождения абитуриентом компьютерного тестирования предшествует процедура идентификации его личности, которая осуществляется путем демонстрации абитуриентом на web-камеру разворота документа, удостоверяющего его личность и содержащего фотографию, фамилию, имя, отчество (при наличии) абитуриента и позволяющего четко сличить фотографию на документе с транслируемым видеоизображением абитуриента.

Если абитуриент отказался подтвердить согласие с правилами прохождения вступительных испытаний и/или согласие на обработку персональных данных и/или не прошел процедуру идентификации личности, дальнейшие действия абитуриента по прохождению вступительного испытания невозможны, вступительное испытание считается не начатым, а по истечении сроков его прохождения – не пройденным (0 баллов).

При прохождении компьютерного тестирования, абитуриент **обязан**:

- не передавать реквизиты доступа к своей учетной записи в ЭИОС Университета третьим лицам;

- обеспечить необходимые условия для работы индивидуального автоматизированного рабочего места, в том числе достаточный уровень освещенности, низкий уровень шума, отсутствие помех передаче видео и аудио сигналов;

- использовать для идентификации оригинал документа, удостоверяющего его личность, с фотографией;

- не покидать зону видимости камеры в течение всего процесса тестирования;

- не отключать микрофон и не снижать его уровень чувствительности к звуку;

- использовать в составе индивидуального автоматизированного рабочего места только одно средство вывода изображения (монитор, телевизионная панель и др.), одну клавиатуру, один манипулятор (компьютерную мышь, трекпойнт и др.);

- не привлекать на помощь третьих лиц, не отвлекаться на общение с третьими лицами и не предоставлять доступ к компьютеру посторонним лицам;

- не использовать справочные материалы, представленные на различных носителях (книги, записи в бумажном и электронном видах и др.), электронные устройства, не входящие в состав автоматизированного рабочего места (мобильные телефоны, планшеты и др.), дополнительные мониторы и компьютерную технику, не открывать вкладки поисковых систем браузера (Яндекс, Google и др.).

Выявление экзаменационной комиссией, в том числе, с применением системы прокторинга, нарушений абитуриентом указанных выше обязательств в процессе сдачи вступительного испытания, является основанием для принятия экзаменационной комиссией решения о снижении оценки или выставлении абитуриенту оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале).

В случае сбоев в работе оборудования и (или) канала связи на протяжении более 10 минут со стороны поступающего, прохождение вступительного испытания им прекращается, о чем составляется акт.

В течение рабочего дня проведения вступительного испытания поступающий должен проинформировать Приемную комиссию Университета (телефон, электронная почта) о причине сбоя со своей стороны. Обращение рассматривается Приемной комиссией в течение 1 рабочего дня и принимается решение о признании причины сбоя уважительной или не уважительной. При необходимости у поступающего могут быть запрошены документы, подтверждающие причину сбоя (болезнь, чрезвычайная ситуация, стихийное бедствие, отсутствие электричества, иные обстоятельства). При наличии

уважительной причины сбоя со стороны обучающегося, а также в случае, если сбой произошел со стороны Университета, поступающему предоставляется возможность пройти вступительное испытание в резервный день (резервное время) в соответствии с расписанием.

В случае невыхода поступающего на связь в течение 15 минут или более с начала проведения вступительного испытания, он считается неявившимся, при этом поступающему предоставляется возможность пройти вступительное испытание в резервный день в соответствии с расписанием.

Все спорные случаи рассматриваются Приемной комиссией Университета в индивидуальном порядке.

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

1. Базы данных (БД) и системы управления базой данных (СУБД). Суть концепции баз данных. Специфика работы с БД по сравнению с файловой системой.

2. Уровни моделей и этапы проектирования БД. Основные модели БД.

3. Модель предметной области. Объекты и связи. Классификация связей.

4. Представление взаимосвязей между объектами предметной области с помощью диаграмм. Модель «сущность – связь».

5. Реляционная модель. Основные определения: отношения, кортежи, атрибуты, ключи, домены.

6. Структура реляционных данных. Описания объектов и связей с помощью отношений, их свойства. Схема отношения.

7. Проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости, декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода «сущность – связь».

8. Нормальные формы отношений. Первая, вторая и третья нормальные формы.

9. Основы работы с корпоративными СУБД. Обзор средств. Архитектура сервера и баз данных.

10. Понятие хранимых процедур, триггеров, представлений.

11. Резервное копирование и восстановление баз данных. Обмен данными.

12. Реляционная алгебра. Реализация основных операций реляционной алгебры.

13. Языковые средства современных СУБД. Управление реляционной базой данных с помощью языка SQL. Запись SQL-операторов.

14. Манипулирование данными. Запросы. Добавление, редактирование, удаление записей в таблицах.

15. Технология оперативной обработки транзакции (OLTP-технология). Управление транзакциями. Поддержка транзакций. Свойства транзакций.

16. Введение в хранилища данных. Информационные хранилища. Архитектура, информационные потоки инструменты и технологии хранилищ данных.

17. Интерактивная аналитическая обработка данных (OLAP).

18. Понятие программного обеспечения. Классификация программного обеспечения. Проблемы и сложности при разработке программного обеспечения.

19. Современные технологии и парадигмы разработки программного обеспечения. Современные проблемы при разработке программного обеспечения.

20. Жизненный цикл программного обеспечения. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения. Группы процессов жизненного цикла программного обеспечения, процессы и задачи. Стандарт ISO/IEC 12207/

21. Классические стратегии конструирования программного обеспечения: однократный проход, итерационная и эволюционная.

22. Классические модели жизненного цикла программного обеспечения: «Водопад», спираль Бозма, макетирование.

23. Современные модели жизненного цикла программного обеспечения: RAD, V-образная, эволюционная, компонентно-ориентированная, инкрементная.

24. Современные гибкие модели жизненного цикла программного обеспечения: экстремальное программирование, SCRUM, Kanban, Feature Driven Development, Dynamic System Development Method, бережливая разработка программного обеспечения.

25. Сущность структурного подхода к проектированию программного обеспечения. Функциональные модели. Обозначения и сущность методологии моделирования SADT (IDEF0) и DFD.

26. Проектирование структуры данных. Проектирование базы данных. Нормальные формы. Ключи. Целостность данных. Виды целостности. Обозначения и сущность методологии моделирования ERD.

27. Обозначения и сущность методологии моделирования UML. Диаграмма классов. Диаграмма деятельности. Компонентная диаграмма.

28. Обозначения и сущность методологии моделирования UML. Диаграмма сотрудничества. Диаграмма классов. Диаграмма вариантов использования.

29. Обозначения и сущность методологии моделирования UML. Диаграмма схем состояний. Диаграмма последовательности. Диаграмма размещения.

30. Структура процесса принятия решений.

31. Постановка и основные элементы задачи принятия решений (ЗПР). Классификация ЗПР.

32. Основные виды информационной неопределенности в ЗПР.

33. Линейная оптимизационная модель: структура и геометрическая интерпретация.

34. С какой целью выполняется анализ устойчивости линейных оптимизационных моделей? На какие вопросы он позволяет отвечать?

35. Понятие интервалов устойчивости целевых коэффициентов и правых частей ограничений в линейной оптимизационной модели. Понятие теневой цены.

36. Математическая модель транспортной задачи, задачи о назначениях (привести и пояснить).

37. Сбалансированность транспортной задачи, задачи о назначениях. Способы обеспечения сбалансированности.

38. Отличие транспортной задачи с промежуточными пунктами от классической транспортной задачи.

39. Понятие и формула для вычисления буферного запаса груза в транспортной задаче с промежуточными пунктами.

40. Типы отношений предпочтения (перечислить и пояснить). Понятие оптимальной и недоминируемой альтернативы, различие между ними.

41. Математическая модель задачи многокритериальной оптимизации. Отношение Парето, понятие Парето-оптимальности, принцип Парето.

42. Виды дополнительной информации о предпочтениях ЛПР, используемой для построения решающих правил в многокритериальных ЗПР.

43. Отличие одношаговых методов построения решающих правил в многокритериальных ЗПР от многошаговых, примеры.

44. Общая идея метода анализа иерархий (перечислить основные этапы).

45. Математическая модель однокритериальной ЗПР в условиях природной неопределенности.

46. Критерий вероятностной гарантии: вычисление и содержательный смысл.

47. Критерий «среднее-разброс»: вычисление и содержательный смысл.

48. Понятие лотереи, ее объективно ожидаемого выигрыша и субъективно ожидаемого выигрыша (детерминированного эквивалента).

49. Зависимость формы графика функции полезности от типа отношения ЛПР к риску.

50. Общий принцип, лежащий в основе построения решающих правил для ЗПР в условиях полной неопределенности, примеры.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *а) основная литература*

1. Баженова И.Ю. Введение в программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Баженова, В.А. Сухомлин. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. – 327 с. – 978-5-4487-0073-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67397.html> – ЭБС «IPRbooks».

2. Костюкова Н.И. Программирование на языке Си [Электронный ресурс]: методические рекомендации и задачи по программированию / Н.И. Костюкова. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 160 с. – 978-5-379-02016-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65289.html> – ЭБС «IPRbooks».

3. Поляков А.Ю. Программирование [Электронный ресурс]: практикум / А.Ю. Поляков, А.Ю. Полякова, Е.Н. Перышкова. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 55 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55494.html> – ЭБС «IPRbooks».

4. Швецов, В.И. Базы данных [Электронный ресурс] / В.И. Швецов. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 218 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52139.html>

5. Самуйлов С.В. Базы данных [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной и контрольной работы / С.В. Самуйлов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 50 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47276.html>

6. Захарова О.И. Базы данных [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовых работ / О.И. Захарова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 18 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71823.html>

7. Бабич А.В. Введение в UML [Электронный ресурс]/ А.В. Бабич – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 198 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62809.html>. – ЭБС «IPRbooks»

8. Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.К. Батоврин – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 280 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63956.html>. – ЭБС «IPRbooks»

9. Влацкая И.В. Проектирование и реализация прикладного программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Влацкая И.В., Заельская Н.А., Надточий Н.С. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 119 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54145.html>. – ЭБС «IPRbooks»

10. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий/ В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. – 303 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>. – ЭБС «IPRbooks»

11. Долженко А.И. Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем [Электронный ресурс]/ А.И. Долженко – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 300 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39569.html>. – ЭБС «IPRbooks»

12. Балдин К.В. Управленческие решения (8-е издание) [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / К.В. Балдин, С.Н. Воробьев, В.Б. Уткин. – М.: Дашков и К, 2015. – 495 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52305.html>– ЭБС «IPRbooks».

13. Зайцев М.Г. Методы оптимизации управления и принятия решений [Электронный ресурс]: примеры, задачи, кейсы. Учебное пособие / М.Г. Зайцев, С.Е. Варюхин. – М. : Дело, 2015. – 640 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51021.html>– ЭБС «IPRbooks».

14. Методы принятия решений [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / Н.В. Акамсина [и др.]. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 102 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30840.html>– ЭБС «IPRbooks».

*б) дополнительная литература*

15. Разумавская Е.А. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: практическое пособие / Е.А. Разумавская. – Электрон. текстовые

данные. – СПб.: Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Академии Генеральной прокуратуры РФ, 2015. – 49 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65427.html> – ЭБС «IPRbooks».

16. Токманцев Т.Б. Алгоритмические языки и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Б. Токманцев. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2013. – 104 с. – 978-5-7996-1023-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68220.html> – ЭБС «IPRbooks».

17. Николаев Е.И. Базы данных в высокопроизводительных информационных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Николаев. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 163 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69375.html>

18. Лазицкас Е.А. Базы данных и системы управления базами данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумённикова, П.Г. Гилевский. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 268 с. — 978-985-503-558-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67612.html>

19. Разработка баз данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Дорофеев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 241 с. — 978-5-4486-0114-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70276.html>

20. Дэвид Белладжио Стратегия управления конфигурацией программного обеспечения IBM Rational ClearCase [Электронный ресурс]/ Дэвид Белладжио, Том Миллиган – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 382 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63958.html>. – ЭБС «IPRbooks»

21. Кознов Д.В. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]/ Д.В. Кознов – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 306 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52146.html>. – ЭБС «IPRbooks»

22. Бородачев С.М. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.М. Бородачев. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. – 124 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69763.html>– ЭБС «IPRbooks».

23. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Горелик. – М.: Московский педагогический государственный университет, 2016. – 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html>– ЭБС «IPRbooks».

24. Кораблин М.А. Информатика поиска управленческих решений [Электронный ресурс] / М.А. Кораблин. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 192 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8648.html>– ЭБС «IPRbooks».

## 6. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

### 6.1. Пример тестового задания с одним вариантом ответа

1. В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 1 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей данный массив:

```
n:=10;
for i:=1 to n do begin
  s = A[n+1-i] + i;
  A[n+1-i]:= A[i] + i;
  A[i]:= s;
end;
```

Перед началом выполнения фрагмента все элементы массива равны 1. Укажите утверждение, которое будет верно после выполнения указанного фрагмента программы при изменении индекса от 1 до 10.

- а) значения массива возрастают;
- б) значения массива сначала возрастают, а потом убывают;
- в) значения массива убывают;
- г) значения массива постоянны.

2. Отношение Парето в задаче многокритериальной оптимизации является:

- а) отношением нестрогого предпочтения;
- б) отношением строгого предпочтения;
- в) отношением безразличия;
- г) отношением не различимости.

### 6.2. Пример тестового задания с несколькими вариантами ответов

На диаграмме вариантов использования UML применяют следующие основные типы отношений между вариантами использования:

- а) зависимость;
- б) обобщение;
- в) ассоциация;
- г) реализация.

### **6.3. Пример тестового задания с вводом краткого ответа**

Какой командой языка SQL можно изменить структуру объекта (таблицы, хранимой процедуры и т.п.)?

### **6.4. Пример тестового задания на получение числового ответа**

Определить, какое число будет выведено в результате выполнения следующего алгоритма:

```
#include <math.h>
#include <iostream>
using namespace std;
int F(int x) {
    return abs(abs(x-3)+abs(x+3)-10) + 8;
}
int main() {
    int a, b, M, R;
    a = -20; b = 20;
    M = a; R = F(a);
    for(int t = a; t <= b; t++)
        if (F(t) <= R) {
            M = t;
            R = F(t);
        }
    cout << M+R;
    return 0;
}
```