

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 29.06.2026 17:54:33
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630781b13ca9f02

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДЕНА
решением цикловой (методической)
комиссии общепрофессиональных
дисциплин и по профессиональным
модулям специальности 09.02.07
Информационные системы и
программирование
Протокол от 31.10.2025 № 2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Дискретная математика с элементами математической логики

Специальность – 09.02.12 Разработка и управление программным обеспечением

Профиль – на базе основного общего образования

Квалификация – программист

Форма обучения – очная

Год набора – 2026

Санкт-Петербург 2025 год

Автор-составитель: Генрихов Василий Александрович, преподаватель ФСПО СЗИУ РАНХиГС

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|--|
| 1. Общие положения | |
| 1.1. Область применения программы | |
| 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы | |
| 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины | |
| 1.4. Планируемые результаты обучения по дисциплине | |
| 2. Структура и содержание дисциплины | |
| 2.1. Объем учебной дисциплины и виды работ | |
| 2.2. Тематический план и содержание дисциплины | |
| 2.3. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ | |
| 3. Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | |
| 3.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации..... | |
| 3.2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся | |
| 3.3. Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся | |
| 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | |
| 5. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | |
| 6. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы | |

1. Общие положения

1.1 Область применения программы

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчётности.

Рабочая программа дисциплины ОП. 10 Дискретная математика с элементами математической логики является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем, утверждённым приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24.02.2025 №138 (далее – ФГОС СПО).

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина ОП. 10 Дискретная математика с элементами математической логики относится общепрофессиональным дисциплинам и входит в профессиональный цикл дисциплин. Дисциплина преподаётся в на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование у студентов системы теоретических знаний о дискретных объектах и логических законах, необходимых для изучения профильных ИТ-дисциплин 09.02.12 Техническая эксплуатация и сопровождение информационных систем.

В задачи дисциплины входит:

- освоение основных понятий теории множеств, комбинаторики, теории графов и алгебры логики;
- развитие навыков применения математических методов для решения прикладных задач;
- развить логическое и алгоритмическое мышление, умения строить математические доказательства, формализовать высказывания и выполнять логические преобразования;
- уметь применять аппарат дискретной математики и математической логики для анализа и проектирования дискретных устройств, баз данных, алгоритмов и программного обеспечения;

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код ОК | Умения | Знания |
|--|--|---|
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Применять законы теории множеств, законы теории отображений при решении прикладных задач. Применять основы теории графов для решения профессиональных задач. | Основы теории множеств Базовые операции над множествами Отношения. Основные свойства бинарных отношений Основы теории графов. |
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Осуществлять поиск, информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. Анализировать информацию, необходимую для выполнения задач профессиональной деятельности. Интерпретировать информацию, необходимую для выполнения задач профессиональной деятельности. | Основные источники информации в профессиональной деятельности Методы учета найденной информации Условия эффективной проработки информации Способы записи проработанной информации Методы анализа проработанной информации |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Работать в коллективе и команде, решающей задач профессиональной деятельности. Эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | Основные принципы работы в команде Способы эффективного группового взаимодействия Основные правила поведения в рабочем коллективе |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке Проявлять толерантность в рабочем коллективе | Основные требования, предъявляемые к речи говорящего и пишущего. Основные требования, предъявляемые при разработке технической документации. Этапы разработки технической документации |
| ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | уметь: осознанно проявлять гражданско-патриотическую позицию в учебной и социальной деятельности, конструктивно взаимодействовать с представителями разных культур и религий, а также применять на практике стандарты антикоррупционного поведения | Знать: содержание традиционных российских духовно-нравственных ценностей, принципы гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, а также правовые и этические нормы антикоррупционного поведения. |

| | | |
|---|--|---|
| <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>уметь: применять эти знания на практике для минимизации негативного воздействия на окружающую среду, рационального использования ресурсов и эффективных действий при угрозе или возникновении аварий, пожаров и других ЧС.</p> | <p>Знать: основные принципы бережливого производства, методы ресурсосбережения и причины изменения климата, а также правила поведения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.</p> |
| <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p> | <p>уметь: применять комплексы физических упражнений с учётом характера будущей профессиональной деятельности, использовать оздоровительные технологии в режиме рабочего дня и поддерживать необходимый уровень физической формы для обеспечения высокой работоспособности и устойчивости к неблагоприятным факторам труда.</p> | <p>знать основы здорового образа жизни, методы и средства физической культуры для профилактики профессиональных заболеваний, а также способы контроля и оценки уровня физической подготовленности.</p> |
| <p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> | <p>Применять средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности</p> | <p>Современные средства информатизации в области профессиональной деятельности Передовые информационные технологии в области профессиональной деятельности.</p> |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем в часах |
|--|--------------------------|
| Объем образовательной программы | 168 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 22 |
| практические занятия | 54 |
| самостоятельная работа | 84 |
| Консультации | 2 |
| Промежуточная аттестация Экзамен | 6 |

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины
 «ОП.11 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем в часах | Коды компетенции, формирования которых способствует элемент программы | Формы текущего контроля |
|---|---|---------------|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Тема 1. Алгебра высказываний | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 | КР, Т, О |
| | Понятие высказывания. Операции над высказываниями. | | | |
| | Формулы алгебры высказываний. Законы алгебры высказываний. | | | |
| | Таблица истинности и методика ее построения. | | | |
| | Логическое следствие. Равносильность формул. Правило логического вывода. | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 20 | | | |
| Тема 2. Булевы функции | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 | КР, Т, О |
| | Определение булевой алгебры. Понятие булевой функции. Элементарные логические операции. Свойства основных логических функций. | | | |
| | Задание функций формулой. Способы задания ДНФ и КНФ. | | | |
| | Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина. | | | |
| | Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста. | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 22 | | | |
| Тема 3. Элементы теории множеств | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 | КР, Т, О |
| | Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства. | | | |
| | Понятие «подмножества». Равные множества. Мощность множества. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. | | | |
| | Отношения. Бинарные отношения и их свойства. | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | 32 | | | |
| | Содержание учебного материала | | | |

| | | | | |
|---|---|------------|---|----------|
| Тема 4. Основы теории графов | Понятие графа и его элементов. Классификация вершин. | 6 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 | КР, Т, О |
| | Способы задания графа: табличный, матричный (матрица смежности, матрица инцидентности). | | | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 20 | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 20 | | |
| | Промежуточная аттестация | 6 | | |
| Примерная тематика практических занятий: | | 106 | ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 | |
| 1. Операции над высказываниями | 2 | | | |
| 2. Построение таблиц истинности | 2 | | | |
| 3. Логические следствия. Равносильность формул | 2 | | | |
| 4. Правило логического вывода | 2 | | | |
| 5. Контрольная работа по теме «Алгебра высказываний» | 2 | | | |
| 6. Элементарные логические. Свойства основных логических функций | 2 | | | |
| 7. Представление произвольной функции алгебры логики в виде формулы алгебры логики | 2 | | | |
| 8. Эквивалентные преобразования логических выражений | 2 | | | |
| 9. Приведение логических функций к ДНФ и КНФ | 2 | | | |
| 10. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальные ДНФ и КНФ. Полиномы Жегалкина. | 4 | | | |
| 11. Проверка булевых функций на принадлежность к классам T_0 , T_1 , S,L,M. Полнота множеств. | 6 | | | |
| 12. Контрольная работа по теме «Булевы функции» | 6 | | | |
| 13. Способы задания множеств. Операции над множествами | 6 | | | |
| 14. Свойства операций над множествами | 4 | | | |
| 15. Мощность множеств. Диаграммы Эйлера-Венна | 4 | | | |
| 16. Декартово произведение множеств. Изображение декартового произведения на координатной плоскости | 6 | | | |
| 17. Бинарные отношения и их свойства | 4 | | | |
| 18. Контрольная работа по теме «Элементы теории множеств» | 4 | | | |
| 19. Построение графа. Нахождение его характеристик. | 4 | | | |
| 20. Определение свойств графа. Ориентированный и неориентированный графы. | 4 | | | |
| 21. Эйлеров граф и гамильтонов путь. | 4 | | | |
| 22. Маршрут, длина маршрута, цикл и путь. | 2 | | | |
| 1. Решение задач на графах. | 2 | | | |
| 2. Контрольная работа 1 по теме «Основы теории графов» | 2 | | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
| 3. Выполнение основных операций над графами. | 2 | | |
| 4. Определение матрицы смежности и матрицы инцидентности графа | 2 | | |
| 5. Построение диаграммы графа по заданным матрицам смежности и инцидентности | 2 | | |
| 6. Специальные виды графов. | 2 | | |
| 7. Контрольная работа 2 по теме «Основы теории графов» | 2 | | |

2.3 Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в Таблице 2.3

Таблица 2.3 – Распределение видов учебной работы и текущей аттестации

| Вид учебной работы | Формат проведения |
|----------------------------|------------------------------|
| Лекционные занятия | Частично с применением ДОТ, |
| Практические занятия | Частично с применением ДОТ |
| Самостоятельная работа | Частично с применением ДОТ |
| Текущий контроль | Частично с применением ДОТ |
| Формы текущего контроля | Формат проведения |
| Решение практических задач | Контактная аудиторная работа |
| Опрос | Частично с применением ДОТ |
| Тестирование | Частично с применением ДОТ |

Доступ к системе дистанционных образовательных программ осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://sziu-de.ranepa.ru>, в соответствии с их индивидуальным паролем и логином к личному кабинету / профилю.

Текущий контроль, проводимый в системе дистанционного обучения, оценивается как в системе дистанционного обучения, так и преподавателем вне системы. Доступ к материалам предоставляется в течение всего семестра по мере прохождения освоения программы. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в системе дистанционного обучения.

Преподаватель оценивает выполненные обучающимися работы не позднее 14 рабочих дней после окончания срока выполнения.

Ссылка на электронный курс по дисциплине представляется в начале обучения.

3. Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

3.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Формы текущего контроля успеваемости:

Опрос (О) - это основной вид устной или письменной проверки, может использоваться как фронтальный (краткие ответы, как правило, с места на вопросы преподавателя по сравнительно небольшому объему материала), так и индивидуальный (проверка знаний отдельных обучающихся). Комбинированный опрос - одновременный вызов для ответа сразу нескольких обучающихся, из которых один отвечает устно, один-два готовятся к ответу, выполняя на доске различные записи, а остальные выполняют за отдельными столами индивидуальные письменные

или практические задания преподавателя.

Тестирование (Т) – задания, с вариантами ответов.

Контрольная работа (КР) - письменная работа по теме. Состоит из нескольких задач различной степени сложности.

Промежуточная аттестация состоит из **другой формы контроля** и экзамена. Оценка по другой форме контроля выставляется в виде среднего арифметического суммы текущих отметок, полученных обучающимся за семестр, с округлением до целого числа. Метод контроля – устный, в форме собеседования, включает в себя проверку теоретических знаний и практических навыков в письменной форме.

Критерии оценивания форм контроля текущей и промежуточной аттестации:

| Показатель | Критерии оценивания |
|-------------------------|---|
| 5 (отлично) | Демонстрирует глубокое и всестороннее понимание содержания дисциплины; свободно оперирует основными понятиями и теоремами; способен применять изученные методы к решению разнообразных задач; самостоятельно изучать дополнительную литературу и расширять собственные знания. При выполнении теста: 100-90% правильных ответов заданий |
| 4 (хорошо) | Демонстрирует хороший уровень понимания содержания дисциплины; владеет основными методами и инструментарием; правильно применяет теоремы и свойства при решении задач; способен к самостоятельной работе с учебным материалом. При выполнении теста: 89-75% правильных ответов заданий |
| 3 (удовлетворительно) | Демонстрирует удовлетворительный уровень усвоения содержания дисциплины; знает основные определения и теоремы, но допускает неточности в их применении; с затруднениями решает нетипичные задачи; требует руководства при выполнении заданий повышенной сложности. При выполнении теста: 74-50% правильных ответов заданий |
| 2 (неудовлетворительно) | Демонстрирует недостаточное понимание содержания дисциплины; не владеет необходимым набором знаний; допускает существенные ошибки при применении методов и теорем; не способен самостоятельно решать даже типовые задачи. При выполнении теста: 49% и меньше правильных ответов заданий |

Критерии оценки промежуточной аттестации:

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данным компетенциям, используются контрольные вопросы, а также задачи.

На оценку «отлично» обучающийся должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей методов, правильно

ответить на все дополнительные вопросы, ответ должен быть логичным и последовательным

На оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, правильно ответить на все дополнительные вопросы, при этом изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений.

На оценку «удовлетворительно» обучающийся должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, правильно отвечает не на все дополнительные вопросы, и изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений

На оценку «неудовлетворительно» обучающийся не смог показать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, не отвечает ни на один дополнительный вопрос, и изложение ответа на вопрос не последовательное и не логичное

Формы текущего контроля

| | Название темы | Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |
|---|----------------------------------|--|
| 1 | Тема 1. Алгебра высказываний | КР, Т, О |
| 2 | Тема 2. Булевы функции | КР, Т, О |
| 3 | Тема 3. Элементы теории множеств | КР, Т, О |
| 4 | Тема 4. Основы теории графов | КР, Т, О |

Примечание. Формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР).

3.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

Вариант контрольной работы по теме «Алгебра высказываний»:

Задание 1. Проверить с помощью таблицы истинности, является ли данная формула тавтологией.

Вариант 1.

$$((A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C)$$

Вариант 2.

$$((\neg(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow C))$$

Вариант 3.

$$((\neg(A \rightarrow B) \wedge (\neg(B \rightarrow C))) \rightarrow (A \rightarrow C))$$

Задание 2. Проверить с помощью равносильных преобразований является ли формула

из Задания 1 тавтологией.

Задание 3. Решить уравнение (найти одно из возможных решений, если такие имеются).

Вариант 1.

$$(X \wedge Y) \vee (Y \rightarrow X) \vee (X \leftrightarrow Z) = 0$$

Вариант 2.

$$\neg((A \vee B)) \wedge (A \vee C) = 1$$

Вариант 3.

$$\neg((A \vee B)) \wedge (A \vee C) = 0$$

Задание 4. Построить СДНФ для данной функции.

Вариант 1.

$$\neg(X \wedge Y) \rightarrow \neg(X \vee Z)$$

Вариант 2.

$$(X \leftrightarrow Z) \rightarrow (X \wedge \neg Y)$$

Вариант 3.

$$(X \leftrightarrow Y) \wedge (\neg Z \rightarrow (T \wedge \neg X))$$

Задание 6. Построить СКНФ для данной функции.

Вариант 1.

$$X \wedge (X \wedge Z \rightarrow X \wedge Y)$$

Вариант 2.

$$\neg X \wedge (X \wedge Z \rightarrow X \wedge Y)$$

Варианты тестирования по теме «Алгебра высказываний»:

Вопрос 1. Высказыванием называют...

Варианты ответов:

1. Повествовательное предложение, относительно которого можно утверждать, истинно оно или ложно.

2. Предложение, относительно которого можно утверждать, истинно оно или ложно.

3. Предложение, относительно которого можно утверждать, что оно истинно.

Вопрос 2. А — высказывание, В — высказывание. Тогда «А и В» — ...

Варианты ответов:

1. Конъюнкция этих высказываний.

2. Дизъюнкция этих высказываний.

3. Импликация этих высказываний.

4. Эквиваленция этих высказываний.

Вопрос 3. А — высказывание, В — высказывание. Тогда «А или В» — ...

Варианты ответов:

1. Конъюнкция этих высказываний.
2. Дизъюнкция этих высказываний.
3. Импликация этих высказываний.
4. Эквиваленция этих высказываний.

Вопрос 4. А — высказывание, В — высказывание. Тогда «Если А, то В» — ...

Варианты ответов:

1. Конъюнкция этих высказываний.
2. Дизъюнкция этих высказываний.
3. Импликация этих высказываний.
4. Эквиваленция этих высказываний.

Вопрос 5. А — высказывание, В — высказывание. Тогда «А тогда и только тогда, когда В» — ...

Варианты ответов:

1. Конъюнкция этих высказываний.
2. Дизъюнкция этих высказываний.
3. Импликация этих высказываний.
4. Эквиваленция этих высказываний.

Вопрос 6. Какие из предложенных высказываний являются отрицанием высказывания «Все кроты чёрные»?

Варианты ответов:

1. Все кроты белые.
2. Некоторые кроты белые.
3. Существуют чёрные кроты.

Вопрос 7. Какие из предложенных высказываний являются отрицанием высказывания «Все коты чёрные»?

Варианты ответов:

1. Все коты белые.
2. Некоторые коты белые.
3. Существуют чёрные коты.

Вопрос 8. Обозначение конъюнкции таково:

Варианты ответов:

1. $A \wedge B$.
2. $A \vee B$.

3. $A \rightarrow B$.

4. $A \leftrightarrow B$.

Вопрос 9. Обозначение дизъюнкции таково:

Варианты ответов:

1. $A \wedge B$.

2. $A \vee B$.

3. $A \rightarrow B$.

4. $A \leftrightarrow B$.

Вопрос 10. Обозначение импликации таково:

Варианты ответов:

1. $A \wedge B$.

2. $A \vee B$.

3. $A \rightarrow B$.

4. $A \leftrightarrow B$.

Вопрос 11. Обозначение эквиваленции таково:

Варианты ответов:

1. $A \wedge B$.

2. $A \vee B$.

3. $A \rightarrow B$.

4. $A \leftrightarrow B$.

Вопрос 12. Конъюнкцию высказываний называют ...

Варианты ответов:

1. Логическим умножением.

2. Логическим сложением.

3. Логическим вычитанием.

Вопрос 13. Дизъюнкцию высказываний называют ...

Варианты ответов:

1. Логическим умножением.

2. Логическим сложением.

3. Логическим вычитанием.

Вопрос 14. Умножение множеств называют ...

Варианты ответов:

1. Декартовым.

2. Пифагоровым.

3. Египетским.

Вопрос 15. Конъюнкция высказываний истинна в том и только том случае, когда ...

Варианты ответов:

1. Каждое из высказываний истинно.

2. Каждое из высказываний ложно.

3. Первое высказывание истинно, а второе ложно.

4. Высказывания одновременно ложны или одновременно истинны.

Вопрос 16. Дизъюнкция высказываний ложна в том и только том случае, когда ...

Варианты ответов:

1. Каждое из высказываний истинно.

2. Каждое из высказываний ложно.

3. Первое высказывание истинно, а второе ложно.

4. Высказывания одновременно ложны или одновременно истинны.

Вопрос 17. Импликация высказываний ложна в том и только том случае, когда ...

Варианты ответов:

1. Каждое из высказываний истинно.

2. Каждое из высказываний ложно.

3. Первое высказывание истинно, а второе ложно.

4. Высказывания одновременно ложны или одновременно истинны.

Вопрос 18. Эквиваленция высказываний истинна в том и только том случае, когда ...

Варианты ответов:

1. Каждое из высказываний истинно.

2. Каждое из высказываний ложно.

3. Первое высказывание истинно, а второе ложно.

4. Высказывания одновременно ложны или одновременно истинны.

Вопрос 19. Формула называется противоречием, если ...

Варианты ответов:

1. Принимает значение «истинно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

2. Принимает значение «ложно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

3. Принимает значение «истинно» при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

4. Принимает значение «ложно» при некоторых логических значениях высказывательных

переменных, в неё входящих.

Вопрос 20. Формула называется тавтологией, если ...

Варианты ответов:

1. Принимает значение «истинно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

2. Принимает значение «ложно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

3. Принимает значение «истинно» при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

4. Принимает значение «ложно» при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

Вопрос 21. Формула называется выполнимой, если ...

Варианты ответов:

1. Принимает значение «истинно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

2. Принимает значение «ложно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

3. Принимает значение «истинно» при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

4. Принимает значение «ложно» при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

Вопрос 22. Формула называется опровержимой, если ...

Варианты ответов:

1. Принимает значение «истинно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

2. Принимает значение «ложно» при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

3. Принимает значение «истинно» при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

4. Принимает значение «ложно» при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

Вопрос 23. Формула $X \wedge \neg X$ является ...

Варианты ответов:

1. Тавтологией.

2. Противоречием.
3. Выполнимой.
4. Опровержимой.

Вопрос 24. Формула $X \vee \neg X$ является ...

Варианты ответов:

1. Тавтологией.
2. Противоречием.
3. Выполнимой.
4. Опровержимой.

Вопрос 25. Формула X является ...

Варианты ответов:

1. Тавтологией.
2. Противоречием.
3. Выполнимой.
4. Опровержимой.

Вопрос 26. Формула $\neg(X \rightarrow X)$ является ...

Варианты ответов:

1. Тавтологией.
2. Противоречием.
3. Выполнимой.
4. Опровержимой.

Вопросы для устного опроса по теме «Алгебра высказываний»:

1. Дайте определение высказывания в математической логике. Приведите 2–3 примера истинных и ложных высказываний, пояснив, почему они относятся к той или иной категории.

2. Что такое простые и составные высказывания? Объясните, как из простых высказываний с помощью логических связок образуются составные. Приведите пример преобразования простых высказываний в составное.

3. Перечислите основные логические операции (связки) в алгебре высказываний. Кратко охарактеризуйте каждую: укажите обозначение, название и принцип работы.

4. Что такое конъюнкция? Опишите её свойства и таблицу истинности. Приведите реальный пример ситуации, где используется конъюнкция, и запишите его в виде логической формулы.

5. Что такое дизъюнкция? В чём разница между строгой и нестрогой дизъюнкцией?

Постройте таблицы истинности для обоих видов и приведите примеры их использования.

6. Дайте определение импликации. Объясните смысл выражений «необходимое условие» и «достаточное условие» в контексте импликации. Постройте таблицу истинности и проанализируйте случаи, когда импликация ложна.

7. Что означает эквиваленция высказываний? Постройте таблицу истинности для эквиваленции и объясните, в каких случаях она истинна. Приведите пример эквивалентных высказываний из повседневной жизни.

8. Что такое отрицание высказывания? Как оно влияет на истинность исходного высказывания? Покажите на примерах, как отрицание применяется к простым и составным высказываниям.

9. Расскажите о приоритете выполнения логических операций. Как расставляются скобки в сложных логических выражениях, чтобы изменить порядок выполнения операций? Приведите пример выражения с несколькими операциями и покажите, как меняется его значение при расстановке скобок.

10. Что такое таблица истинности? Опишите алгоритм её построения для сложного логического выражения. Постройте таблицу истинности для формулы $(A \vee B) \rightarrow (\neg A \wedge C)$ и проанализируйте результаты.

11. Дайте определения понятий «тавтология», «противоречие», «выполнимая формула» и «опровержимая формула». Приведите по одному примеру для каждого случая и докажите их свойства с помощью таблиц истинности.

12. Сформулируйте основные законы алгебры высказываний (закон двойного отрицания, законы де Моргана, коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный законы и т.д.). Запишите их в виде формул и проиллюстрируйте на конкретных примерах.

13. Как упрощать логические выражения с использованием законов алгебры высказываний? Продемонстрируйте процесс упрощения на примере формулы $(A \wedge B) \vee (A \wedge \neg B)$ — покажите все шаги и укажите, какие законы применяются на каждом этапе.

14. Что такое логическая эквивалентность формул? Как проверить, являются ли две формулы логически эквивалентными? Приведите два разных выражения, которые эквивалентны, и докажите это с помощью таблиц истинности или законов алгебры высказываний.

15. Расскажите о практическом применении алгебры высказываний в компьютерных науках и технике. Приведите 2–3 конкретных примера использования логических операций (например, в программировании, цифровой электронике, базах данных) и объясните, как там работают базовые логические принципы.

3.3 Оценочные средства по дисциплине для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Дайте строгое математическое определение понятия «множество». Охарактеризуйте основные подходы к пониманию множеств в математике.
2. Приведите классификацию множеств по различным критериям (конечные/бесконечные, пустые/непустые, счётные/несчётные и т. д.). Кратко поясните каждый тип.
3. Перечислите и подробно опишите основные способы задания множеств (перечисление элементов, описание характеристического свойства, порождающие процедуры). Приведите примеры для каждого способа.
4. Сформулируйте определение подмножества. Объясните разницу между строгим и нестрогим включением. Приведите примеры.
5. Сформулируйте условие равенства двух множеств. Докажите, что множества A и B равны тогда и только тогда, когда $A \subseteq B$ и $B \subseteq A$.
6. Что такое мощность множества? Сравните мощности конечных и бесконечных множеств. В чём особенность мощности счётных и несчётных множеств?
7. Дайте определения операций объединения, пересечения и разности множеств. Перечислите и докажите основные свойства этих операций (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность и т. д.). Приведите иллюстративные примеры.
8. Что понимается под универсальным множеством? Как выбор универсального множества влияет на операции над множествами (в частности, на дополнение)?
9. Объясните назначение и принципы построения диаграмм Эйлера–Венна. Покажите на примерах, как с их помощью визуализируются операции над множествами.
10. Что значит, что два множества эквивалентны (равномощны)? Приведите примеры эквивалентных и неэквивалентных множеств.
11. Дайте определение прямого (декартова) произведения множеств. Как определяется мощность прямого произведения? Приведите пример для двух конечных множеств.
12. Дайте формальное определение бинарного отношения на множествах. Чем отличается бинарное отношение на одном множестве от отношения между двумя разными множествами?
13. Опишите различные способы задания бинарных отношений (перечисление пар, матрица, граф, характеристическое свойство). Приведите пример одного и того же отношения, заданного разными способами.
14. Что такое область определения бинарного отношения? Как она определяется формально? Приведите пример.
15. Что такое область значений бинарного отношения? Как она связана с областью определения? Приведите пример вычисления области значений.

16. Объясните, как бинарное отношение может быть представлено ориентированным графом. Что означают вершины и дуги в таком графе? Постройте граф для заданного отношения.

17. Перечислите основные свойства бинарных отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность и т.д.). Дайте формальные определения и приведите примеры отношений, обладающих и не обладающих каждым свойством.

18. Что такое отношение эквивалентности? Докажите, что оно порождает разбиение множества на классы эквивалентности. Приведите пример отношения эквивалентности и соответствующих классов.

19. Дайте определение высказывания в логике. Чем высказывание отличается от произвольного предложения?

20. Приведите по 2–3 примера предложений, которые являются: а) истинными высказываниями; б) ложными высказываниями; в) не являются высказываниями (вопросительные, восклицательные, неопределённые предложения). Кратко поясните выбор.

21. Что такое отрицание высказывания? Как изменяется истинностное значение высказывания при его отрицании? Составьте таблицу истинности для операции отрицания.

22. Дайте определение конъюнкции двух высказываний. Когда конъюнкция истинна? Составьте таблицу истинности для конъюнкции.

23. Дайте определение дизъюнкции двух высказываний (неисключающей). Когда дизъюнкция истинна? Составьте таблицу истинности.

24. Что такое импликация высказываний? Как интерпретируется импликация в классической логике? Составьте таблицу истинности и объясните «парадоксы импликации».

25. Что означает эквивалентность двух высказываний? Когда высказывания эквивалентны? Составьте таблицу истинности для эквивалентности.

26. Что такое составное высказывание? Как оно строится из элементарных высказываний с помощью логических связок? Приведите пример составного высказывания и его разбора на компоненты.

27. Что называется формулой логики высказываний? Опишите синтаксис формул (алфавит, правила построения). Приведите примеры корректных и некорректных формул.

28. Когда две формулы логики высказываний называются равносильными? Как доказать равносильность с помощью таблиц истинности? Приведите пример пары равносильных формул и докажите их равносильность.

а. Что такое логическое следствие? Как проверить, является ли формула В логическим следствием формул A_1, A_2, \dots, A_n ? Приведите пример логического следствия и проверьте его.

29. Перечислите основные логические законы (законы де Моргана, закон исключённого третьего, закон противоречия и т.д.). Запишите их в виде формул логики высказываний и кратко

поясните смысл каждого.

30. Что значит, что система булевых функций является полной? Приведите примеры полных систем (например, $\{\wedge, \vee, \neg\}$, $\{\rightarrow, \neg\}$ и т.д.). Охарактеризуйте специальные классы булевых функций: сохраняющие 0 (P_0), сохраняющие 1 (P_1), линейные (L), монотонные (M), самодвойственные (S). Дайте определения и приведите по одному примеру функции из каждого класса.

31. Что такое собственный класс булевых функций? Чем он отличается от несобственного? Приведите пример собственного и несобственного класса.

32. Дайте определение замкнутого класса булевых функций. Приведите примеры замкнутых и незамкнутых классов.

33. Сформулируйте и кратко поясните теорему о замкнутости классов P_0 , P_1 , L, M, S. Почему эти классы важны в теории булевых функций?

34. Сформулируйте теорему Поста о полноте системы булевых функций. Как с её помощью проверить полноту заданной системы? Приведите пример применения теоремы.

35. Дайте определения дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ) и конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Чем они отличаются? Приведите примеры ДНФ и КНФ.

36. Дайте определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Каковы их отличительные черты по сравнению с обычными ДНФ и КНФ?

37. Объясните, почему любая булева функция, не равная тождественно 0 (или 1), может быть представлена в СДНФ (или СКНФ). Опишите алгоритм построения СДНФ и СКНФ по таблице истинности.

38. Подробно опишите процесс составления СДНФ и СКНФ для заданной булевой функции с помощью таблицы истинности. Приведите пошаговое решение для функции от 3 переменных.

39. Дайте формальное определение графа. Назовите и охарактеризуйте его основные составляющие (вершины, рёбра, дуги). Приведите графическую иллюстрацию.

40. Сравните понятия графа, мультиграфа и псевдографа. В чём их принципиальные отличия? Приведите примеры каждого типа.

41. Дайте определения ориентированного (орграфа) и неориентированного графа. Как в каждом случае интерпретируются связи между вершинами? Приведите примеры.

42. Объясните понятия смежности и инцидентности в графах. Как они определяются для вершин и рёбер (дуг)? Приведите примеры смежности вершин и инцидентности вершины и ребра.

43. Что такое степень вершины в неориентированном графе? Что такое полустепени захода и исхода в ориентированном графе? Приведите формулы и примеры вычислений.

44. Классифицируйте вершины графа по их степеням и положению в структуре графа (изолированная, висячая, чётная/нечётная степень и т.д.). Приведите примеры.

45. Опишите основные способы задания графов (список рёбер, матрица смежности, матрица инцидентности, список смежности). Укажите преимущества и недостатки каждого способа.

46. Что представляют собой матрицы смежности и матрицы инцидентности графа? Как по ним восстановить граф? Приведите пример построения обеих матриц для заданного графа.

47. Дайте определение маршрута в графе. Чем маршрут отличается от пути? Приведите примеры маршрута и простого маршрута.

48. Дайте определения цепи и цикла в графе (простой цепи, простого цикла). Приведите примеры и покажите, как отличить цепь от цикла.

49. Что значит, что граф связный? Как определить компоненты связности графа? Приведите пример связного и несвязного графа.

50. Что такое эйлерова цепь? Когда граф содержит эйлерову цепь? Приведите пример эйлерова графа.

51. Что такое гамильтонов цикл? Чем он отличается от эйлеровой цепи? Приведите пример гамильтонова графа.

52. Сформулируйте критерий эйлеровости графа (теорему Эйлера). Докажите необходимость и достаточность условий. Приведите пример проверки графа на эйлеровость.

53. Дайте определения дерева и леса в теории графов. Перечислите основные свойства деревьев (связь числа вершин и рёбер, единственность пути между вершинами и т.д.). Приведите пример дерева и леса.

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины «Основы информационной безопасности», студент должен ознакомиться с содержанием данной «Рабочей учебной программы дисциплины» с тем, чтобы иметь четкое представление о своей работе.

В первую очередь необходимо уяснить цель и задачи изучаемой дисциплины, оценить объем материала, познакомиться с предложенной и подобрать основную и дополнительную литературу, выявить наиболее важные проблемы, стоящие по вопросам изучаемой дисциплины.

Выполнение заданий осуществляется в соответствии с учебным планом и программой. Они должны выполняться в соответствии с методическими рекомендациями, выданными преподавателем, и представлены в установленные преподавателем сроки.

Работая с учебниками и учебными пособиями, целесообразно законспектировать тот

материал, который не сообщался студентам на лекциях.

На занятиях лекционного и практического характера студентам для работы требуется тетрадь для записи лекций и заданий.

Для успешного овладения программой дисциплины необходимо выполнять следующие требования:

- посещать все лекционные и практические занятия;
- все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать в тетради;
- в случае пропуска занятий по каким-либо причинам необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал в Moodle, фиксируя записи в тетради, а также выполнять практические задания.

Подготовка к зачету с оценкой осуществляется по представленным в списке основной и дополнительной литературе. Рекомендуемая литература и интернет-ресурсы будут полезны при выполнении практических заданий и для подготовки к тестированиям.

Методические рекомендации по составлению конспекта

Конспект — сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте.

Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения.

Методические рекомендации по составлению опорного конспекта

Опорный конспект — вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника.

Опорный конспект — это наилучшая форма подготовки к ответу на вопросы.

Основная цель опорного конспекта — облегчить запоминание. Этапы составления опорного конспекта:

1. Изучить материалы темы, выбрать главное и второстепенное;
2. Установить логическую связь между элементами темы;
3. Представить характеристику элементов в краткой форме;
4. Выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы.

Методические рекомендации по прохождению тестирования

Тестирование — это исследовательский метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей, а также их соответствие определенным нормам усвоения, путем выполнения испытуемым ряда специальных заданий.

Следует понимать, что тестовые задания могут быть представлены в различных формах:

- задания закрытой формы, в которых обучающийся выбирает один или несколько правильных ответов из заданного набора:

- задания на дополнение (открытые задания), требующие самостоятельного получения ответов:

- задания на установления соответствия (с множественным выбором), выполнение которых связано с выявлением соответствия между элементами нескольких множеств:

- задания на установление правильной последовательности, в которых от учащегося требует указать порядок действий или процессов и другие. Этапы подготовки к тестированию:

1. Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии. Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.

2. Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами и конструкциями.

3. Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике, конспекте и т. д.

4. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

5. Выучите определения основных понятий, условные обозначения, формулы и конструкции.

Подготовка к практическим занятиям

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, ознакомиться с программным обеспечением. Следует дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Заканчивать подготовку следует закреплением материала с использованием соответствующих программных продуктов.

Все практические задания, предусмотренные рабочей программой, представлены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Критерии оценивания выполненных практических работ:

- правильность выполнения работы (отсутствие фактических, логических и других ошибок);

- полнота выполнения работы;

- своевременность выполнения;
- правильность оформления отчета.

За задания, выполненные позже установленного срока или с нарушениями требований к оформлению, оценка на балл снижается.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Целью самостоятельной работы студентов является: овладение практическими знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации в рамках изучаемых тем;
- выполнение заданий для самостоятельной работы, в том числе тестов;
- изучение теоретического и лекционного материала, а также основной и дополнительной литературы при подготовке к практическим занятиям.

5 Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Основная литература

1. Абдрахманов, М. И. Основы языка программирования Python : учебное пособие для СПО / М. И. Абдрахманов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-4497-2310-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/132567>
2. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 343 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016906-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1927269>
3. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Visual C++ : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 515 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1039154. - ISBN 978-5-16-015500-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1039154>
4. Дорогов, В. Г. Основы программирования на языке C : учебное пособие / В.Г. Дорогов, Е.Г. Дорогова ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. —

224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0809-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2010597>

5. Дорохова, Т. Ю. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие для СПО / Т. Ю. Дорохова, И. Е. Ильина. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1531-7, 978-5-4497-1718-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/122426>

6. Колдаев, В. Д. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 414 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0733-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1735805>

7. Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования. Практикум: учебное издание / Семакин И.Г., Шестаков А. П. - Москва : Академия, 2023. - 144 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow»

8. Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования: учебное издание / Семакин И.Г., Шестаков А. П. - Москва : Академия, 2024. - 304 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-moscow.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow»..

6 Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для реализации дисциплины необходимы:

- Лаборатория «Алгоритмизации и программирования», включающая:
- рабочие станции (персональные компьютеры) с характеристиками не ниже: процессор — Intel Core i5 (или аналогичный AMD), ОЗУ — 8 ГБ, SSD — не менее 256 ГБ;
 - сетевое подключение со скоростью не менее 100 Мбит/с.

Программное обеспечение

Операционные системы: Windows 10/11, Linux (Ubuntu, CentOS, Astra, Alt)

Средства виртуализации: Oracle VM VirtualBox, VMware Workstation

Системное ПО: антивирусные решения (Kaspersky Endpoint Security, Dr.WEB, ESET NOD32), средства резервного копирования (Acronis True Image, Veeam Backup), утилиты для мониторинга системы (HWMonitor, AIDA64), инструменты для работы с дисками и разделами (GParted,

DiskGenius).

ПО редактор диаграмм (P7-Графика, draw.io или аналог).

Системы контроля версий (Git, GitKraken или аналоги).

Программная платформа (.NET, Java SE Development Kit, Anaconda3 или аналоги).

ПО среда разработки (JetBrains Rider, Microsoft Visual Studio Professional, PyCharm Professional Edition, IntelliJ IDEA Ultimate, JetBrains WebStorm, Eclipse IDE for Java или аналоги).

Среда для разработки графических интерфейсов (Kivy Designer, Qt Designer или аналоги).

Клиент для работы с API (Postman или аналог).

Офисные пакеты: Microsoft Office 365, LibreOffice.

Системы управления базами данных: PostgreSQL, MySQL/MariaDB, Microsoft SQL Server (Express-версия), MongoDB (для работы с NoSQL-данными).

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «BOOK.RU». — URL: <https://book.ru/>
2. ЭБС «Znanium». — URL: <https://znanium.ru/>
3. ЭБС «Айбукс». — URL: <https://ibooks.ru/>
4. ЭБС «Лань». — URL: <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС «Юрайт». — URL: <https://urait.ru/>
6. Электронные каталоги библиотеки СЗИУ РАНХиГС. — URL: <https://sziu-lib.ranepa.ru/>