**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Утверждаю**

Председатель МК

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

**фОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине/практике/НИР**

**«Дискретный анализ информационных систем»**

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень образования | бакалавриат |
|  | *09.03.01* |
| Направление подготовки/специальность | Информатика и вычислительная техника |
|  |  |
| Направленность (профиль)  программы | Системотехника и автоматизация проектиро-вания и управления в строительстве |
|  |  |

*г. Москва*

2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретный анализ информационных систем» утвержден на заседании кафедры «Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве».

Протокол № от « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

1. **Структура дисциплины (модуля)**

Разделы теоретического обучения

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование раздела теоретического обучения |
| 1 | Элементы теории множеств |
| 2 | Элементы комбинаторики |
| 3 | Алгебраические системы |
| 4 | Алгебра логики |
| 5 | Элементы теории графов |
| 6 | Деревья. Сети. |
| 7 | Элементы теории кодирования |
| 8 | Элементы теории алгоритмов |
| 9 | Математическое моделирование баз данных |
| 10 | Ультраоператоры |

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

| Компетенция  по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код  показателя  освоения |
| --- | --- | --- | --- |
| - стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства | ОК-6 | **Знает** метод математической индукции;  логику бинарных отношений и предикатов. | З1 |
| **Умеет** - доказывать утверждения с помощью метода математической индукции;  выполнять операции над предикатами, записывать области истинности предикатов; формализовать предложения с помощью логики предикатов;  исследовать бинарные отношения на заданные свойства. | У1 |
| **Имеет навыки** владенияосновными понятиями и методами дискретной математики | Н1 |
| - использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОК-10 | **Знает**  основные понятия комбинаторики; способы нахождение решений инженерных, управленческих и других задач, решение которых ведется методами дискретной математики. | З2 |
| **Умеет**  решать простейшие комбинаторные задачи; выполнять операции в алгебре вычетов;  выполнять операции над отображениями и подстановками, выделять структурные особенности отображений и подстановок; | У2 |
| **Имеет навыки** владения основами теории множеств, теории алгебраических систем, комбинаторики, теории булевых функций, графов; | Н2 |
| - разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных | ПК-4 | **Знает**  основы теории множеств; аппарат алгебры логики и теорию булевых функций. | З3 |
| **Умеет** выполнять операции над множествами;  применять аппарат теории множеств для решения задач; строить таблицы истинности для формул логики и упрощать формулы логики; представлять булевы функции в виде формул заданного типа, проверять множество булевых функций на полноту. | У3 |
| **Имеет навыки** формализации прикладных задач, выбора методов анализа и синтеза для решения задач, востребованных практикой. | Н3 |
| - разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования | ПК-5 | **Знает** теорию отображений и алгебру подстановок; основы алгебры вычетов; основы теории графов и сетей. | З4 |
| **Умеет**  применять свои знания к решению практических задач, пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения вопросов, возникающих на практике.  пользоваться методами, позволяющими эффективно решать широкий класс задач на компьютерной технике;  находить характеристики графов, выделять структурные особенности графов, исследовать графы на заданные свойства, строить для графов структурные представления заданных типов, применять аппарат теории графов для решения прикладных задач. | У4 |
| **Имеет навыки** владения основными методами и приемами практического применения дискретной математики при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности. | Н4 |

1. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**
   1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции  по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)\* | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ОК-6 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ОК-10 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-4 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-5 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

* 1. *Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*
     1. *Описание показателей и форм оценивания компетенций*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения  (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | | | | | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
| Текущий контроль | | | | | | Промежуточная аттестация | | |
| Домашнее задание 1 | Контрольная работа 1 | Домашнее задание 2 | Контрольная работа 2 |  | Расчетно-графическая работа | Защита курсовой работы/ проекта | Зачет-/дифференцированный зачет | Экзамен |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 8 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ОК-6 | З1 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| У1 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| Н1 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| ОК-10 | З2 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| У2 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| Н2 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| ПК-4 | З3 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| У3 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| Н3 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| ПК-5 | З4 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| У4 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| Н4 | + | + | + | + |  |  |  | + | + | + |
| ИТОГО | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)*

*в форме Экзамена/Дифференцированного зачета*

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,

- качество изложения материала,

- применение теории на практике,

- правильность выполнения заданий,

- выполнение заданий с нетиповыми условиями,

- аргументированность решений.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код показателя оценива-ния | Оценка | | | |
| «2»  (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| «3»  (удовлетвор.) | «4»  (хорошо) | «5»  (отлично) |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в части основных принципов дискретного анализа информационных систем. Допускает существенные ошибки. Не ориентируется в материале, который непосредственно касается его научного исследования | Обучающийся имеет знания только основного материала в части формирования основных принципов дискретного анализа информационных систем., допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Не уверенно ориентируется в материале, который непосредственно касается его научного исследования | Обучающийся твердо знает материал в части формирования основных принципов дискретного анализа информационных систем. Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, Уверенно ориентируется в материале, который непосредственно касается его научного исследования | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в части формирования основных принципов дискретного анализа информационных систем. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У1 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части формирования основных принципов дискретного анализа информационных систем., испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике при ответе на практические вопросы экзаменатора | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Умеет применить теоретические знания в собственном научном исследовании | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении практических заданий. |
| Н1 | Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. Не может сформулировать основные цели и задачи научного исследования. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части формирования основных принципов дискретного анализа информационных систем, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на практические вопросы экзаменатора. Имеет не достаточно твердые навыки при решении задач научного исследования. | Обучающийся имеет прочные навыки исследовательской работы в области формирования основных принципов дискретного анализа информационных систем и уверенно применяет теоретические знания. | Обучающийся не только имеет прочные навыки исследовательской работы в области формирования основных принципов дискретного анализа информационных систем., но свободно оперирует объемом необходимых знаний в собственном научном исследовании. |
| З2 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в основных принципах дискретного анализа информационных систем, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в материале, который непосредственно касается его научного исследования. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части основных принципов дискретного анализа информационных систем. но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся твердо знает материал в части основных принципов дискретного анализа информационных систем. грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Уверенно ориентируется в материале, который непосредственно касается его научного исследования | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в области основных принципов дискретного анализа информационных систем., исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У2 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач | Обучающийся имеет знания только основного материала в части основных принципов дискретного анализа информационных систем. С трудом осуществляет логическую связь теории с практикой, не усвоил деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач в части основных принципов дискретного анализа информационных систем. Умеет логически последовательно увязывать теоретические знания с практикой. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в части новейших достижений в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| Н2 | Обучающийся не имеет практических навыков в части применения знаний новейших достижений в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Необходимые компетенции не сформированы, что не позволяет выполнить практические задания курса | Обучающийся испытывает затруднения в части применения навыков в практической работе в части новейших достижений в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Практические навыки сформированы, но позволяют выполнить практические задания курса на удовлетворительном уровне | Имеет твердые навыки выполнения практических задач курса, а также навыки исследовательской работы в части новейших достижений в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Уверенно выполняет исследовательскую часть диссертации | Обучающийся не только имеет прочные навыки практической и исследовательской работы, но свободно оперирует объемом необходимых знаний в собственном научном исследовании. |
| З3 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в области основных принципов дискретного анализа информационных систем; допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в материале, который непосредственно касается его научного исследования. | Обучающийся имеет знания только основного материала в области основных принципов дискретного анализа информационных систем, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся твердо знает материал в области основных принципов дискретного анализа информационных систем, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Уверенно ориентируется в материале, который непосредственно касается его научного исследования | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в области основных принципов дискретного анализа информационных систем, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение |
| У3 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. | Обучающийся имеет знания только основного материала в области основных принципов дискретного анализа информационных систем, не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. Не умеет провести логическую связь теории с практикой. | Обучающийся имеет твердые навыки выполнения практических задач курса, а также навыки исследовательской работы в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Уверенно выполняет исследовательскую часть диссертации | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| Н3 | Обучающийся не имеет практических навыков в части применения знаний в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Практические навыки не сформированы, что не позволяет выполнить практические задания курса | Обучающийся усвоил знания только основного материала, но испытывает затруднения в части применения навыков в практической работе в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Практические навыки сформированы и позволяют выполнить практические задания курса на удовлетворительном уровне | Обучающийся твердо знает материал в области основных принципов дискретного анализа информационных систем. Имеет твердые навыки выполнения практических задач курса, а также навыки исследовательской работы в области собственного научного исследования | Обучающийся не только имеет прочные навыки исследовательской работы в области основных принципов дискретного анализа информационных систем, но свободно оперирует объемом необходимых знаний в собственном научном исследовании. |
| У4 | Обучающийся не умеет генерировать в процессе разработки идеи и осуществлять реализацию творческих концепций. | Обучающийся испытывает затруднения в области генерации новых идей в процессе решения задачи, но умеет реализовывать творческие концепции | Обучающийся умеет успешно генерировать в процессе реализации идеи и осуществлять реализацию творческих концепций | Обучающийся не только умеет генерировать в процессе проектирования идеи и осуществлять реализацию творческих концепций, но и самостоятельно воплощает творческие идеи как в практической деятельности, так и в исследовательской работе |
| Н4 | Обучающийся не имеет навыков генерации в процессе проектирования идей и осуществлять реализацию творческих концепций, не реализует их в экспериментальном проектировании. | Обучающийся имеет навыки генерации в процессе проектирования идей и осуществления реализации творческих концепций, не уверенно реализует их в экспериментальном проектировании, допускает неточности | Обучающийся имеет твердые навыки генерации в процессе проектирования идей и осуществления реализации творческих концепций. | Обучающийся не только имеет твердые навыки генерации в процессе проектирования идей и осуществления реализации творческих концепций, но проявляет самостоятельную творческую активность |

*в форме Зачета*

Критерии оценивания:

- правильность ответа на вопрос,

- правильность выполнения заданий,

- значимость допущенных ошибок

- полнота выполнения учебных заданий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код показателя оценивания | Оценка | |
| Не зачтено | Зачтено |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения |
| 32 | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы | Теоретическое содержание раздела освоено, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| З3 | Не представляет основные положения дискретного анализа информационных систем; допускает принципиальные ошибки при раскрытии основных определений.  Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы | Обучающийся усвоил программный материал, логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение |
| У3 | Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы | Правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, свободно идентифицирует основные опасности среды обитания человека, оценивает риск их реализации, выбирает методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности |
| Н4 | Не ориентируется в основных понятиях дискретного анализа информационных систем, допускает существенные ошибки при выборе методов решения задач, путается в основных законах дискретного анализа | Знает и с пониманием применят основные требования дискретного анализа для решения практических задач системотехники применительно к управлению в строитедьстве. |

* 1. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*
     1. *Текущий контроль*

Примерные вопросы для выполнения домашних заданий.

1. Что такое множество? Как его обозначить и задать? Что такое подмножество?
2. Условия равенства (неравенства) множеств. «Двухэтапный» метод доказательства.
3. Какие основные операции выполняются над множествами?
4. Операции над множествами: объединение, пересечение.
5. Что такое диаграмма Эйлера-Венна? Проиллюстрируйте с помощью диаграммы Эйлера-Венна операции над множествами.
6. Операции над множествами: разность, симметрическая разность.
7. Покрытие и разбиение. Булеан множества. Фактор-множество.
8. Что называется кортежем, и какие кортежи называются равными?
9. Что такое: декартово произведение множеств; декартова степень некоторого множества ***A***; бинарное отношение, заданное на множестве ***A***?
10. Бинарное соответствие, бинарное отношение – определение, примеры.
11. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность.
12. Свойства бинарных отношений: симметричность, антисимметричность.
13. Свойства бинарных отношений: транзитивность. Отношение эквивалентности.
14. Бинарные отношения: отношение порядка, линейно упорядоченное множество (ЛИМ), частично упорядоченное множество (ЧУМ).
15. Суперпозиция (композиция) бинарных отношений.
16. Отображение (функции) в теории множеств. Дайте определение функции.
17. Что такое инъекция, сюръекция, биекция?
18. Элементы комбинаторики. Размещения. Сочетания. Перестановки.
19. В чем отличие размещений от перестановок и сочетаний от размещений?
20. Как найти число перестановок с повторениями?
21. Производящие функции для сочетаний и чисел Фабиначчи.
22. Алгебра, алгебраические системы. Топология. Понятие «Алгебра», «Подалгебра», примеры.
23. Свойства бинарных операций: коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность и др.
24. Алгебра с одной операцией: группоид, полугруппа, полурешетка, группа, абелева группа.
25. Алгебра с двумя операциями: кольца, поля, решетки.
26. Алгебраические системы; частные случаи. Понятие гомоморфизм алгебраических систем.
27. Что такое булева функции? Понятие «булева функция», булевы функции одной переменной. Булевы функции двух переменных.
28. Что называется высказыванием? Понятие «высказывание». Приведите примеры высказываний. Какие высказывания называются истинными, а какие ложными?
29. Что называется составным высказыванием?
30. Перечислите виды логических операций над высказываниями и сформулируйте их определение.
31. Какие основные операции используются в теории высказываний? Простейшие связки. Назовите другие связки.
32. Что такое таблица истинности высказывания и как она строится?
33. Сформулируйте основные законы алгебры высказываний. Как их доказать?
34. Булевы функции: понятия формула, подформула, базис. Равносильные формулы. Принцип двойственности.
35. Что такое ДНФ и КНФ? Дайте определение совершенного одночлена.
36. Булевы функции: нормальные формы, совершенные нормальные формы. Получение совершенной дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм.
37. Приведите правило преобразования формул в СДНФ и СКНФ.
38. Как булевы функции связаны с алгеброй высказывания?
39. Сформулируйте основные правила построения формул.
40. Минимизация булевых функций с помощью матрицы Квайна. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.
41. Синтез с помощью булевых функций электронных схем (на примере сумматора).
42. дайте определение многочлена Жегалкина и сформулируйте теорему Жегалкина.
43. Представление булевых функций с помощью полинома Жегалкина.
44. Какой многочлен Жегалкина называется нелинейным?
45. Каков алгоритм определения линейности (нелинейности) булевой функции?
46. Функционально полные базисы. Теорема Поста.
47. Основные определения и понятия теории графов: определение графа, понятия вершина, дуга, ребро, петля, инцидентность, путь, контур, цепь, цикл, достижимость вершин.
48. Теория графов: матрица смежности, инцидентности, весовая матрица.
49. Понятия «связность графа», «компонента связности», «сильно связные графы», «подграф», дерево, лес, остовное дерево, нахождение основного дерева наименьшего веса.
50. Что такое степень (валентность) вершины графа?
51. Циклы: Эйлеров, Гамильтонов Примеры(7 мостов, задача комивояжора). Методика нахождения Эйлерова цикла.
52. Связь между числом ребер и числом вершин в полном графе.
53. Перечислите основные понятия, связанные с орграфами?
54. Перечислите способы задания графов?
55. Сформулируйте понятие связности графов. Какие графы называются связными?
56. Фундаментальные циклы. Матрица фундаментальных циклов.
57. Нахождение кратчайших маршрутов графа: алгоритм Форда-Белинга (подробно на примере), алгоритмы Дейкстры, Уоршалла, Флойда – кратко (постановка задачи, используемые матрицы).

Типовые варианты задания для самостоятельных работ.

**1.** Даны множества ; ; ; . Задайте списками множества:

1) ; 2) ; 3) ; 4) ;

5). (*A\B)U(B\A)*

**2.** В отчете об опросе 100 студентов сообщалось, что количество студентов, изучающих различные языки, таково: все три языка — 5; немецкий и испанский — 10; французский и испанский — 8; немецкий и французский — 20; испанский — 30; немецкий — 23; французский — 50. Инспектор, представивший этот отчет, был уволен. Почему?

**3.** Из множеств  и ***{1, 2}*** составьте кортежи.

**4** Пусть ***А = {1, 2, 3}****,* ***В = {х, у}****.*

Выписать все элементы декартова произведения ***А × В*** и ***В × А****.*

**5.** Пусть ***Х*** — множество пальто в гардеробе, ***У*** — множество крючков. В каком случае отображение множества пальто ***Х*** в множество крючков ***У*** будет инъективным, сюръективным, биективным?

6. Является ли отношение ***{<1, а>; <1, b>; <2, а>}***, определенное на декартовом произведении множеств ***А = {1, 2}*** и ***В = {а, b}****,* функцией?

**7.** Отношение ***R*** на множестве всех книг библиотеки определили следующим образом. Пара книг ***a*** и ***b*** принадлежат ***R****,* если и только если в этих книгах есть ссылка на одни и те же литературные источники. Является ли ***R****,*

**а)** рефлексивным отношением;

**б)** симметричным отношением;

**в)** транзитивным отношением?

**8.** Пусть отношение ***R*** задано на декартовом произведении множеств ***К*** и ***Р****,* где ***К*** *—* множество ключевых слов, а***Р*** *—* множество Web-страниц. Пара ***<х, у>***принадлежит ***R***, если и только если ключевое слово ***х*** содержится на странице ***у****.* Является или нет ***R*** функцией? Объясните почему.

9. Пусть ***X = {1,2,3}*** множество, а ***R = {(1,1), (2,2), (3,3) }*** бинарное отношение на этом множестве. Запишите матрицу соответствия этого отношения и дайте графическое представление бинарного отношения ***R***.

10. Для следующих трех составных высказываний:

Если этот курс интересен, то я буду упорно над ним работать. Если этот курс не интересен, то я получу по нему плохую отметку. Я не буду упорно работать, но получу по этому курсу хорошую отметку.

а) введите буквенные обозначения для компонент;

б) дайте символическое выражение;

в) найдите множества истинности;

г) проверьте их совместимость.

11. На кафедре ИСТАС работает семь преподавателей. Сколькими спосо­бами можно составить комиссию из трех человек для приема "хвостов"?

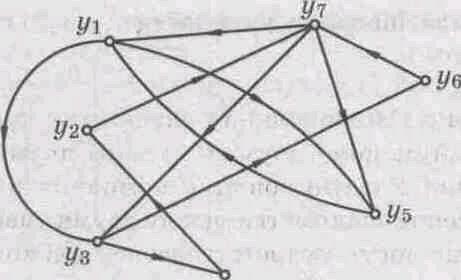
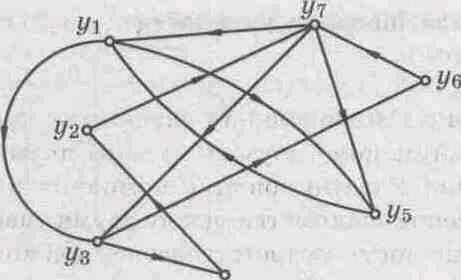
12. Сколько слов из пяти букв можно составить, если *Х = {а, b,* *с, d}* и буква *а* встречается в слове не больше двух раз, буква *b —* не больше одного раза и буква *с —* не больше трех раз?

13. Найти и коэффициент при: *x5*  в разложении *(1 + x)7* ; *x17*  в разложении *(1 + x5 )7* .

14. Докажите, что в полном графе с п вершинами  ребер.

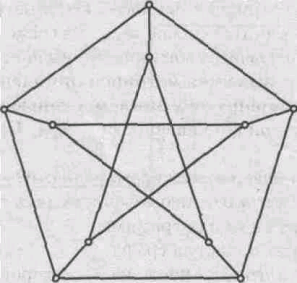
15. Может ли так случиться, что в одной компании из шести человек каждый знаком с двумя и только с двумя другими? Представьте это в виде графа.

16. Пусть даны графы ***G1(Х, Е)*** и ***G2(Y,Е***), изображенные на рис.



Установите, изоморфны ли данные графы.

17. Дано множество ***V = {1, 2, 3, 4, 5}***. На этом множестве задано отношение ***f: х > у***. Постройте орграф данного отношения.

18. Покажите, что в изображенном графе нет гамильтонова пути, но в графе, полученном из него удалением одной из вершин, имеется гамильтонов цикл.

19. Выяснить, кто из детей разбил окно, если каждый из них сделал следующие заявления:

*Ваня:* Я не виноват; Я не подходил к окну; Михаил знает, кто разбил окно

*Павел:* Я не разбивал окно; Константин врет; Это сделал Михаил

*Константин*: Окно разбил не я; С Михаилом я не дружу; Это сделал Павел

*Михаил*: Моей вины здесь нет ; Стекло разбил Виктор; За меня может поручиться Константин: мы с ним друзья

В дальнейшем Ваня, Павел, Костя и Миша признались, что одно из 3-х их заявлений является неверным (показание истинно, только если два заявления истинны, а одно ложно).

20. Составьте таблицу истинности булевой функции трех переменных  и найдите ее двоичный набор.

21. Докажите тождественную истинность формулы .

22. Докажите эквивалентность функций:  и .

23. Используя СДНФ, найдите булеву функцию, принимающую значение 1 на следующих наборах переменных, и только на них:

***f(0,1,0) = f(1,0,1) = f(1,1,1) = 1.***

24. Постройте КНФ функций и доказать тождественную истинность с помощью таблицы истинности:

***а)***;

***б)***.

25. Найдите СДНФ для ДНФ .

26. Задана булева функция трех переменных:

;

а) постройте таблицу истинности, найдите двоичную форму ***F*** булевой функции и приведите функцию к СДНФ и СКНФ,

б) найдите двумя способами многочлен Жегалкина.

26. Проверьте на линейность функцию , если ее двоичный набор ***F = 11100001.***

27. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y: «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Запишите в символической форме следующие высказывания:

(а) «Я сдам этот экзамен только в том случае, если буду регулярно выполнять домашние задания ».

(б) «Регулярное выполнение домашних заданий является необходимым условием для того, что я сдам этот экзамен».

(в) «Сдача этого экзамена является достаточным условием того, что я регулярно выполнял домашние задания».

(г) «Я сдам этот экзамен в том и только в том случае, если я буду регулярно выполнять домашние задания ».

(д) «Регулярное выполнение домашних заданий есть необходимое и достаточное условие для того, чтобы я сдал этот экзамен».

Выясните, какому из перечисленных высказываний соответствуют следующие символические формы: ; ; ; .

28. Найдите функции ***g*** и ***h*** в рекурсивной формуле для двухместной функ­ции ***f(х, у)*** ***= х • у***, если рекурсия проводится по переменной  ***х***.

29**.** Докажите, что одноместная функция ***х!*** (где ***0! = 1***) — примитивно-ре­курсивная.

* + 1. *Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВПО «МГСУ».

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

1. Предмет дискретной математики. Взаимосвязь дискретной математики с другими науками. Теория информации.
2. Что такое множество? Как его обозначить и задать? Что такое подмножество?
3. Определение множества, конечные и бесконечные множества, мощность множества, счетные множества, равномощные множества.
4. Условия равенства (неравенства) множеств. «Двухэтапный» метод доказательства.
5. Понятие «подмножество», собственное подмножество. Декартово произведение множеств.
6. Какие основные операции выполняются над множествами?
7. Операции над множествами: объединение, пересечение.
8. Что такое диаграмма Эйлера-Венна? Проиллюстрируйте с помощью диаграммы Эйлера-Венна операции над множествами.
9. Операции над множествами: разность, симметрическая разность.
10. Какое множество можно назвать универсальным? Универсальное множество, дополнение множества.
11. Сформулируйте и докажите основные тождества алгебры множеств.
12. Покрытие и разбиение. Булеан множества. Фактор-множество.
13. Что называется кортежем, и какие кортежи называются равными?
14. Что такое: декартово произведение множеств; декартова степень некоторого множества ***A***; бинарное отношение, заданное на множестве ***A***?
15. Бинарное соответствие, бинарное отношение – определение, примеры.
16. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность.
17. Свойства бинарных отношений: симметричность, антисимметричность.
18. Свойства бинарных отношений: транзитивность. Отношение эквивалентности.
19. Бинарные отношения: отношение порядка, линейно упорядоченное множество (ЛИМ), частично упорядоченное множество (ЧУМ).
20. Суперпозиция (композиция) бинарных отношений.
21. Отображение (функции) в теории множеств. Дайте определение функции.
22. Что такое инъекция, сюръекция, биекция?
23. Элементы комбинаторики. Размещения. Сочетания. Перестановки.
24. В чем отличие размещений от перестановок и сочетаний от размещений?
25. Как найти число перестановок с повторениями?
26. Производящие функции для сочетаний и чисел Фабиначчи.
27. Алгебра, алгебраические системы. Топология. Понятие «Алгебра», «Подалгебра», примеры.
28. Свойства бинарных операций: коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность и др.
29. Алгебра с одной операцией: группоид, полугруппа, полурешетка, группа, абелева группа.
30. Алгебра с двумя операциями: кольца, поля, решетки.
31. Алгебраические системы; частные случаи. Понятие гомоморфизм алгебраических систем.
32. Что такое булева функции? Понятие «булева функция», булевы функции одной переменной. Булевы функции двух переменных.
33. Что называется высказыванием? Понятие «высказывание». Приведите примеры высказываний. Какие высказывания называются истинными, а какие ложными?
34. Что называется составным высказыванием?
35. Перечислите виды логических операций над высказываниями и сформулируйте их определение.
36. Какие основные операции используются в теории высказываний? Простейшие связки. Назовите другие связки.
37. Что такое таблица истинности высказывания и как она строится?
38. Сформулируйте основные законы алгебры высказываний. Как их доказать?
39. Булевы функции: понятия формула, подформула, базис. Равносильные формулы. Принцип двойственности.
40. Что такое ДНФ и КНФ? Дайте определение совершенного одночлена.
41. Булевы функции: нормальные формы, совершенные нормальные формы. Получение совершенной дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм.
42. Приведите правило преобразования формул в СДНФ и СКНФ.
43. Как булевы функции связаны с алгеброй высказывания?
44. Сформулируйте основные правила построения формул.
45. Минимизация булевых функций с помощью матрицы Квайна. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.
46. Синтез с помощью булевых функций электронных схем (на примере сумматора).
47. дайте определение многочлена Жегалкина и сформулируйте теорему Жегалкина.
48. Представление булевых функций с помощью полинома Жегалкина.
49. Сформулируйте первый алгоритм построения многочлена Жегалкина булевой функции.
50. В чем состоит метод неопределенных коэффициентов для построения многочлена Жегалкина?
51. Какой многочлен Жегалкина называется нелинейным?
52. Каков алгоритм определения линейности (нелинейности) булевой функции?
53. Функционально полные базисы. Теорема Поста.
54. Основные определения и понятия теории графов: определение графа, понятия вершина, дуга, ребро, петля, инцидентность, путь, контур, цепь, цикл, достижимость вершин.
55. Теория графов: матрица смежности, инцидентности, весовая матрица.
56. Понятия «связность графа», «компонента связности», «сильно связные графы», «подграф», дерево, лес, остовное дерево, нахождение основного дерева наименьшего веса.
57. Методы обхода вершин графа: обход по глубине, обход по ширине.
58. Что такое степень (валентность) вершины графа?
59. Циклы: Эйлеров, Гамильтонов Примеры(7 мостов, задача комивояжора). Методика нахождения Эйлерова цикла.
60. Связь между числом ребер и числом вершин в полном графе.
61. Перечислите основные понятия, связанные с орграфами?
62. Перечислите способы задания графов?
63. Сформулируйте понятие связности графов. Какие графы называются связными?
64. Фундаментальные циклы. Матрица фундаментальных циклов.
65. Нахождение кратчайших маршрутов графа: алгоритм Форда-Белинга (подробно на примере), алгоритмы Дейкстры, Уоршалла, Флойда – кратко (постановка задачи, используемые матрицы).
66. Разрезы, фундаментальные разрезы, матрица фундаментальных разрезов.
67. Планарные графы. Раскраска графа. Теорема о 4-х красках.
68. Сети. Сечение сети. Пропускная способность сети. Дивергенция.
69. Математическая логика. Высказывания. Основные понятия. Алгебра логики.
70. Математическая кибернетика. Синтаксис языков. Теория алгоритмов.
71. Элементы теории кодирования.
72. Конечные автоматы.
73. Математическая информатика. Семантика языков.
74. Дайте определение ультраотображения
75. Раскройте понятие алгоритмической теории сложности.
    1. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

* Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
* Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
* Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
* Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
* При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
* При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
* Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
* Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Действие* | *Сроки* | *Методика* | *Ответственный* |
| *Выдача задания на проектирование* | *2 неделя семестра* | *На практическом занятии, по интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Консультации* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет и др.* | *Ведущий преподаватель, обучающийся* |
| *Контроль хода выполнения задания* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Выполнение задания* | *2-6 неделя семестра* | *Дома, в учебном классе и др.* | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Сдача задания (опрос)* | *7 неделя семестра* | *На групповых консультациях. И др.* | *Обучающийся (посредством интернет или лично)* |
| *Проверка задания* | *8 неделя семестра* | *Вне занятий, на консультации и др.* | *Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя* |
| *Защита выполненного задания* | *9 неделя семестра* | *На основе презентации и др.* | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Формирование оценки* | *На защите и др.* | *В соответствии со шкалой и критериями оценивания)* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |
| *Объявление результатов оценки выполненного задания* | *9 неделя семестра, на защите и др.* | *На практическом занятии, в интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Выдача вопросов к экзамену, зачету* | *12 неделя семестра* | *На практическом занятии, в интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Консультации* | *Последняя неделя семестра, в сессию* | *На групповой консультации* | *Ведущий преподаватель* |
| *Промежуточная аттестация* | *В сессию* | *Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |
| *Формирование оценки* | *На аттестации* | *В соответствии с критериями* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |

1. **Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**
   1. *Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля*

*Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:*

* *материалы для проведения текущего контроля успеваемости*
* *варианты контрольных заданий;*
* *вопросы к компьютерному тестированию с вариантами ответов;*
* *варианты домашних заданий и расчетно-графических работ;*
* *вопросы для проведения фронтального опроса по разделам дисциплины;*
* *темы рефератов, докладов, эссе;*
  + - *перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;*
* *систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости*
* *описание процедуры оценивания.*
  1. *Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости*

*Для оценивания реферата возможно использовать следующие критерии оценивания:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код показателя оценивания** | **Не зачтено** | **Зачтено** |
| Знания | * Содержание не соответствует теме. * Литературные источники выбраны не по теме, не актуальны. * Нет ссылок на использованные источники информации * Тема не раскрыта * В изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок. * Требования к оформлению и объему материала не соблюдены | - Тема соответствует содержанию реферата  - Широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме  - Правильное оформление ссылок на используемую литературу;  - Основные понятия проблемы изложены полно и глубоко  - Отмечена грамотность и культура изложения;  - Соблюдены требования к оформлению и объему реферата |
| Умения | * Структура реферата не соответствует требованиям * Не проведен анализ материалов реферата * Нет выводов. * В тексте присутствует плагиат | - Материал систематизирован и структурирован;  - Сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу,  - Сделаны и аргументированы основные выводы  - Отчетливо видна самостоятельность суждений |

*Для оценивания результатов тестирования возможно использовать следующие критерии оценивания:*

* Правильность ответа или выбора ответа,
* Скорость прохождения теста,
* Наличие правильных ответов во всех проверяемых темах (дидактических единицах) теста.
* Оценка проводится по балльной системе. Правильный ответ на вопрос тестового задания равен 1 баллу. Общее количество баллов по тесту равняется количеству вопросов.
* Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.
* Для пересчета оценки в традиционную систему используется таблица соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| Границы в процентах | Традиционная оценка |
| 85-100 % | 5 - Отлично или зачтено |
| 71-84 % | 4 – Хорошо или зачтено |
| 60-70 % | 3 – Удовлетворительно или зачтено |
| 0-59 % | 2 – не удовлетворительно или не зачтено |

*Для оценивания выполнения контрольных работ, домашних заданий и расчётно-графических работ возможно использовать следующие критерии оценивания:*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Характеристики действий обучающегося |
| Отлично | Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. |
| Хорошо | Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия. |
| Удовлетворительно | Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия. |
| Неудовлетворительно | Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу. |

*Для оценивания результатов учебных действий обучающихся по овладению первичными навыками при проведении деловых игр и тренингов возможно использовать следующие критерии оценивания:*

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Характеристики ответа обучающегося |
| Отлично | даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены практические задачи;  при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии. |
| Хорошо | даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими. |
| Удовлетворительно | даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;  на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы. |
| Неудовлетворительно | не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”. |

*И т.д.*

*4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Действие* | *Сроки* | *Методика* | *Ответственный* |
| *Выдача задания (вопросов)* | *2 неделя семестра* | *На практическом занятии, По вариантам, в специальных рабочих тетрадях и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Консультации по заданию* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет и др.* | *Ведущий преподаватель, обучающийся* |
| *Контроль хода выполнения задания* | *2-6 неделя семестра* | *На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.* | *Ведущий преподаватель* |
| *Выполнение задания* | *2-6 неделя семестра* | *Дома, в учебном классе и др.* | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Сдача задания* | *7 неделя семестра* | *Опрос, тестирование, На групповых консультациях. И др.* | *Обучающийся (посредством интернет или лично)* |
| *Проверка задания* | *8 неделя семестра* | *Вне занятий, на консультации и др.*  *На основе тестирующей программы* | *Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя* |
| *Защита выполненного задания* | *9 неделя семестра* |  | *Обучающийся, группа обучающихся* |
| *Формирование оценки* | *На защите и др.* | *(в соответствии со шкалой и критериями оценивания)* | *Ведущий преподаватель, комиссия* |
| *Объявление результатов оценки выполненного задания* | *9 неделя семестра, на защите и др.* | *На практическом занятии, в интернет и др.* | *Ведущий преподаватель* |

**Приложения**

Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

1. Экзаменационные билеты
2. Бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором.
3. Рабочие тетради для выполнения практических заданий.
4. Варианты задач для домашней (контрольной) рабо

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**

**защиты курсового проекта/курсовой работы**

#### ФИО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

#### ФИО Преподавателя\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ДАТА \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Выявленные недостатки и замечания (комментарии) | Отметка |
| I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА | | |
| 1 . Соответствие содержания работы заданию |  |  |
| 2. Грамотность изложения и качество оформления работы |  |  |
| 3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы |  |  |
| 4. Обоснованность и доказательность выводов |  |  |
| Общая оценка за выполнение КП/КР | |  |
| II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА | | |
| 1 . Соответствие содержания доклада содержанию работы |  |  |
| 2. Выделение основной мысли работы |  |  |
| 3. Качество изложения материала |  |  |
| Общая оценка за доклад | |  |
| III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ | | |
| Вопрос 1 |  |  |
|  |
| Вопрос 2 |  |  |
|  |
| Вопрос 3 |  |  |
|  |
| Общая оценка за ответы на вопросы | |  |
| ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ | |  |

Общий комментарий

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рекомендации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_