

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 16 » _____ 2022 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
(Оценочные средства по дисциплине)

Дискретная математика

по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Искусственный интеллект и разработка программных продуктов

ОС составил(и):

канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры программной инженерии



А.М. Бабанов

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, профессор,
профессор кафедры программной инженерии



О.А. Змеев

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 19.05 2022 г. № 4

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

Оценочные средства (ОС) являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе их формирования.

ОС разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

| Компетенция | Индикатор компетенции | Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|---|---|--|---|---|
| | | | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук | ОР-1.1.1. Знать теорию множеств, булеву алгебру | Имеет общее представление о теории множеств, булевой алгебре, знает особенности их применения | Имеет общее представление о теории множеств, булевой алгебре | Имеет слабое представление о теории множеств, булевой алгебре | Не имеет представления о теории множеств, булевой алгебре |
| | | ОР-1.1.2. Знать теорию бинарных отношений | Имеет общее представление о теории бинарных отношений, знает особенности ее применения | Имеет общее представление о теории бинарных отношений | Имеет слабое представление о теории бинарных отношений | Не имеет представления о теории бинарных отношений |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|---|
| | | ОР-1.1.3. Знать теорию булевых функций | Имеет общее представление о теории булевых функций, знает особенности ее применения | Имеет общее представление о теории булевых функций | Имеет слабое представление о теории булевых функций | Не имеет представления о теории булевых функций |
| | ИОПК-1.2 Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности | ОР-1.2.1. Уметь производить эквивалентные преобразования выражений | Умеет безошибочно производить эквивалентные преобразования выражений | Умеет производить эквивалентные преобразования выражений, но допускает незначительные ошибки | Допускает серьезные ошибки в эквивалентных преобразованиях выражений | Не имеет представления об эквивалентных преобразованиях выражений |
| | | ОР-1.2.2. Уметь определять вид бинарных отношений | Умеет безошибочно определять вид бинарных отношений | Умеет определять вид бинарных отношений, но допускает незначительные ошибки | Допускает серьезные ошибки при определении вида бинарных отношений | Не умеет определять вид бинарных отношений |
| | ИОПК-1.3. Обладает необходимыми знаниями для исследования информационных систем и их компонент | ОР-1.3. Уметь определять нормальные формы булевых функций | Умеет безошибочно определять нормальные формы булевых функций | Умеет определять нормальные формы булевых функций, но допускает незначительные ошибки | Допускает серьезные ошибки в определении нормальных форм булевых функций | Не имеет представления о нормальных формах булевых функций |

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

Компетенции, формируемые в результате обучения дисциплине «Дискретная математика», при текущем контроле проверяются все сразу на основе материала изучаемых в течение семестра тем лекционных и практических занятий.

| № | Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины) | Код и наименование результатов обучения | Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.) |
|----|--|---|--|
| 1. | Контролируется на основе материала Те-мы 1, Темы 2, Темы 3, Темы 4, Темы 5 | ОПК-1 | 1. Контрольная работа № 1. 2. Контрольная работа № 2. 3. Контрольная работа № 3. |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Примеры заданий к контрольной работе 1:

Тема 1

1. Поставьте все возможные подходящие знаки отношений между множествами ($=, \subseteq, \supseteq, \neq, \subset, \supset$):

| | |
|-----------------|------------------|
| $\{\}$ | \emptyset |
| $\{0\}$ | \emptyset |
| $\{\emptyset\}$ | \emptyset |
| $\{a, b, c, \}$ | $\{a, c, d\}$ |
| $\{a, b, c, \}$ | $\{a, c\}$ |
| $\{a, b, c, \}$ | $\{a, b, c, d\}$ |
| $\{a, b, c, \}$ | $\{a, b, c\}$ |
| $\{a, b, c, \}$ | \emptyset |

2. Определить истинностные значения формул в указанных интерпретациях:

$p \wedge (q \rightarrow r)$ в интерпретации: $p = 1; q = 0; r = 1$

$p \leftrightarrow q \rightarrow r$ в интерпретации: $p = 0; q = 0; r = 0$

$p \leftrightarrow q \vee r$ в интерпретации: $p = 1; q = 1; r = 1$

$(p \leftrightarrow q) \rightarrow r$ в интерпретации: $p = 0; q = 1; r = 0$

$p \vee q \rightarrow r$ в интерпретации: $p = 0; q = 1; r = 1$

3. Показать общезначимость или противоречивость или нейтральность формул через их интерпретации:

$(p \rightarrow q) \wedge p \rightarrow q$

$(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow q)$

$(p \rightarrow q) \wedge p \wedge \neg q$

$(p \rightarrow q) \wedge p$

$(p \rightarrow q) \vee p \wedge \neg q$

4. Показать эквивалентность или неэквивалентность формул через их интерпретации:

$p \rightarrow q$ и $\neg p \vee q$

$p \leftrightarrow q$ и $\neg p \wedge \neg q \vee p \wedge q$

$p \rightarrow q$ и $p \wedge \neg q$

$p \leftrightarrow q$ и $\neg p \rightarrow q$

$p \rightarrow q \vee p \wedge \neg q$ и $\neg p \wedge \neg q \vee p \wedge q$

5. Доказать эквивалентность формул с помощью законов

$(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$ и $(p \rightarrow q \wedge r)$

$$\begin{array}{ll} p \rightarrow q \rightarrow p \wedge q & \text{и} \quad (\neg p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p) \\ p \wedge q \wedge (\neg p \vee \neg q) & \text{и} \quad \neg p \wedge \neg q \wedge (p \vee q) \end{array}$$

6. Указать формулы, эквивалентные формуле $p \leftrightarrow q$ (провести для этого ее эквивалентные преобразования):

$$(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow p)$$

$$(\neg p \wedge q) \vee (\neg q \wedge p)$$

$$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$

$$(\neg p \wedge \neg q) \vee (q \wedge p)$$

$$(\neg p \vee q) \wedge (\neg q \vee p)$$

$$(\neg p \rightarrow q) \vee (\neg q \rightarrow p)$$

$$\neg(p \vee q) \vee (q \wedge p)$$

7. Доказать с использованием логики равенства множеств

$$A \cap A = A$$

$$A \cup A = A$$

$$(A \cap B) \cup A = A$$

$$(A \cup B) \cap A = A$$

$$A \cup B) \cap (A \cup B) = A$$

8. Упростить выражения с использованием алгебраических свойств операций над множествами

$$(A \cup B) \cap (A \cap B)$$

$$(A \cap B) \cup (A \cup B)$$

Тема 3

9. Получить Декартово произведение множеств

$$\{1, 2, 3, 4\} \text{ и } \{a, b, c\}$$

10. Получить пересечение $(A \times B) \cap (B \times A)$

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{1, 2, 5, 6, 3\}$$

11. Пусть $A = \{1, 2, 3, 4\}$.

Построить:

a. $S_2(A)$

b. $P_2(A)$

c. $P(A)$

d. $C_3(A)$

Примеры заданий к контрольной работе 2:

Тема 4

1. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $R \subseteq M \times M$ и $R = \{<1, 3>, <2, 1>, <4, 3>, <4, 4>, <5, 5>, <4, 5>\}$.

Построить:

а) матрицу отношения R

б) граф отношения R

2. Даны множества $M = \{3, 4, 5, 6\}$ и $L = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Определить, является ли соответствие $R \subseteq M \times L$, определяемое отношением $R = \{<3, 1>, <4, 1>, <4, 3>, <4, 4>, <5, 5>, <6, 6>\}$ отображением, сюръекцией, инъекцией и биекцией (для этого использовать определения понятий). Если это отображение, является ли оно функцией? Построить граф отношения R .

3. При заданных $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ и отношениях $A = \{<1, 3>, <2, 1>, <4, 3>, <4, 4>, <5, 5>, <4, 5>\}$ и $B = \{<3, 1>, <4, 1>, <4, 3>, <4, 4>, <5, 5>, <5, 4>\}$ выполнить следующие операции (манипуляциями с самими кортежами):

$$A \cap B$$

$A \cup B$
 AB
 BA
 A^{-1}

4. При заданном $U = \{1, 2, 3, 4\}$ и отношении $A = \{<1,2>, <2,2>, <2,3>, <3,4>\}$ построить \hat{A} (манипуляциями с самими кортежами).
5. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ и отношение $A = \{<3,3>, <2,1>, <4,3>, <4,4>, <5,5>, <2,2>, <1,1>, <3,4>, <1,2>\}$. Определить, является ли A рефлексивным, антирефлексивным, симметричным, антисимметричным, асимметричным, транзитивным, антитранзитивным
 - а) проверкой соответствующего логического условия на кортежи;
 - б) по виду матрицы;
 - в) по виду графа.
6. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ и отношение $A = \{<3,3>, <2,1>, <4,3>, <4,4>, <5,5>, <2,2>, <1,1>, <3,4>, <1,2>\}$. Определить, является ли A отношением эквивалентности
 - а) проверкой соответствующего логического условия на кортежи;
 - б) по виду матрицы;
 - в) по виду графа.
7. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ и отношение $A = \{<3,3>, <2,1>, <4,3>, <4,4>, <5,5>, <2,2>, <1,1>, <3,4>, <1,2>\}$. Определить фактор-множество множества M по отношению A .
8. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и отношение эквивалентности $\Theta = \{<1,3>, <6,5>, <3,3>, <2,1>, <5,6>, <4,5>, <4,4>, <2,3>, <6,4>, <5,5>, <2,2>, <1,1>, <5,4>, <3,1>, <4,6>, <1,2>, <6,6>, <3,2>\}$. Определить все варианты отношений "быть эталоном" \mathcal{E} , для каждого варианта проверить, что $\Theta = \mathcal{E}^{-1}\mathcal{E}$ (манипуляциями с кортежами, с матрицами, с дугами графа).
9. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ и отношение $A = \{<1,3>, <1,5>, <3,3>, <2,1>, <5,1>, <4,5>, <4,4>, <2,3>, <1,4>, <5,5>, <2,2>, <1,1>, <5,4>, <3,1>, <4,1>, <1,2>, <3,2>\}$. Определить, является ли отношение толерантностью. Если «да», определить его классы толерантности. Построить граф отношения A .
 \hat{A}
 Получить A . Убедиться, что A – отношение эквивалентности.
10. Упростить ЗНП:
 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$
 $\mathcal{R} = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{b\} [3]\}$.
11. Упростить ЗНП:
 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$
 $\mathcal{R} = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{f\} [3]\}$.
12. Упростить ЗНП:
 $A = \{a, b, c, d, e, f\}$
 $\mathcal{R} = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c, f\} [3], \{c, e, f\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{b\} [3]\}$.
13. Решить ЗНР и ЗНП:
 $A = \{a, b, c, d, e\}$
 $\mathcal{R} = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{b\} [3]\}$.
14. Решить ЗНР:
 $A = \{a, b, c, d, e\}$
 $\mathcal{R} = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{e, d\} [2], \{b\} [2]\}$.
15. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ и отношение $A = \{<3,1>, <7,3>, <7,1>, <7,4>, <8,4>, <4,2>, <4,1>, <8,1>, <8,2>, <8,5>, <5,2>, <7,2>, <6,2>, <9,2>, <9,5>, <9,6>\}$. Определить,

является ли А
 рефлексивным,
 антирефлексивным,
 симметричным,
 антисимметричным,
 асимметричным,
 транзитивным,
 антитранзитивным;
 эквивалентностью,
 отношением «быть эталоном»,
 толерантностью,
 строгим порядком,
 совершенным строгим порядком,
 нестрогим порядком,
 совершенным нестрогим порядком,
 древесным порядком.

Если А является порядком, определить его минимальные и максимальные элементы, его наименьший и наибольший элементы, а также его редукцию.

16. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и отношение $A = \{<4,2>, <3,2>, <5,1>, <6,3>, <4,4>, <5,2>, <6,1>, <6,6>, <5,4>, <6,2>, <1,1>, <4,1>, <4,3>, <5,5>, <1,2>, <5,6>, <2,2>, <5,3>, <3,3>\}$.

Определить, является ли А

строгим порядком,
 совершенным строгим порядком,
 нестрогим порядком,
 совершенным нестрогим порядком,

Если А является порядком, определить его минимальные и максимальные элементы, его наименьший и наибольший элементы.

Пусть $B1 = \{1, 3, 6\}$. Определить верхние и нижние грани В, $\sup B$ и $\inf B$.

Нарисовать диаграмму Хассе для М.

Определить, является ли $\langle A, M \rangle$ решеткой, дистрибутивной решеткой, ограниченной решеткой, решеткой с дополнениями, решеткой с единственным дополнением.

Примеры заданий к контрольной работе 3:

Тема 5

1. Построить таблицы истинности и вектора значений для функций, заданных формулами:

$$F1 = xy \rightarrow (y \vee z);$$

$$F2 = x \rightarrow y \vee (x \rightarrow z);$$

$$F3 = y \oplus (\bar{x} \vee z) (y \leftrightarrow z);$$

$$F4 = x (x \downarrow y) \vee (y \downarrow z);$$

$$F5 = (x \oplus y \downarrow (y \oplus z)) \bar{y} z;$$

$$F6 = x \downarrow y \downarrow (y \downarrow z) \rightarrow xz.$$

2. Найти и удалить фиктивные переменные следующих булевых функций:

| x | y | z | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 | f7 | f8 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

3. Проверить равносильности с помощью таблиц функций:

1) $x \vee (y \leftrightarrow z) = (x \vee y) \leftrightarrow (x \vee z);$

2) $x \rightarrow (y \leftrightarrow z) = (x \rightarrow y) \leftrightarrow (x \rightarrow z);$

- 3) $x(y \leftrightarrow z) = xy \leftrightarrow xz$;
 4) $x \rightarrow (y \vee z) = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow z)$;
 5) $x \oplus (y \rightarrow z) = (x \oplus y) \rightarrow (x \oplus z)$;
 6) $x \rightarrow (y \rightarrow z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z)$.

4. Проверить, являются ли формулы тождественно истинными или тождественно ложными:

$$F1 = x \rightarrow yz \vee \bar{y} \vee \bar{z};$$

$$F2 = (x \oplus z)(xy \leftrightarrow z) \rightarrow y;$$

$$F3 = (x \oplus y \downarrow (y \oplus z)) \bar{y} z;$$

$$F4 = x \downarrow y \downarrow (y \downarrow z) \rightarrow xz.$$

5. Найти разложение Шеннона по указанным подмножествам переменных следующих функций:

$$f1(x, y, z) = \bar{y} \rightarrow x \bar{y} \bar{z} \vee (x \vee z) \quad \text{по } \{x\} \text{ и } \{y, z\}$$

$$f2(x, y, z, t) = (yt \oplus z) \rightarrow x \bar{t} \vee \bar{x} \quad \text{по } \{x\} \text{ и } \{y, z, t\}$$

$$f3(x, y, z) = x \oplus yz \rightarrow (x \leftrightarrow z) \quad \text{по } \{x\} \text{ и } \{x, y, z\}$$

$$f4(x, y, z, t) = (x \rightarrow zt) \oplus (x \vee y \vee z) \quad \text{по } \{x, y\} \text{ и } \{z, t\}$$

Показать равносильность полученных формул.

6. Построить совершенные ДНФ и совершенные КНФ функций:

| x | y | z | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 | f7 | f8 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

Проверить результаты, раскрыв скобки в совершенных КНФ и построив затем таблицы истинности.

7. Построить ДНФ по формулам F1 – F4 и проверить правильность вычислений построением таблиц истинности:

$$F1 = x \rightarrow yz \vee \bar{y} \vee \bar{z},$$

$$F2 = (x \oplus z)(xy \leftrightarrow z) \rightarrow y,$$

$$F3 = (x \oplus y \downarrow (y \oplus z)) \bar{y} z,$$

$$F4 = x \downarrow y \downarrow (y \downarrow z) \rightarrow xz.$$

8. Преобразовать ДНФ1 – ДНФ4 в совершенные ДНФ:

$$\text{ДНФ1} = xt \vee yzt \vee x \bar{y} \bar{t};$$

$$\text{ДНФ2} = xy \vee xz \vee \bar{x} \bar{y};$$

$$\text{ДНФ3} = xt \vee yt \vee x \bar{y};$$

$$\text{ДНФ4} = xyzt \vee \bar{x} y \vee x \bar{y} \bar{z}.$$

Представить полученные СДНФ в виде полинома Жегалкина.

9. Алгоритмом Квайна-МакКласки найти сокращенные ДНФ булевых функций, заданных таблично:

| x | y | z | f1 | f2 | f3 | f4 | f5 | f6 | f7 | f8 |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

10. Алгоритмом Блейка-Порецкого найти сокращенные ДНФ булевых функций:

$$\text{ДНФ1} = xt \vee yzt \vee x \bar{y} t;$$

$$\text{ДНФ2} = xy \vee x \bar{z} \vee \bar{x} y;$$

$$\text{ДНФ3} = x \bar{y} t \vee yt \vee x \bar{y} z;$$

$$\text{ДНФ4} = xy \bar{z} t \vee \bar{x} y \vee x \bar{y} \bar{z}.$$

Для полученных сокращенных ДНФ построить таблицу Квайна и определить кратчайшие и минимальные ДНФ булевых функций.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине. Контрольные вопросы к экзамену формируются из заданий к контрольным работам 1-3.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Для оценки контрольных работ используется расширенная шкала оценивания, приведенная ниже в таблице.

| Оценка | Форма записи прописью | Численное значение | Критерий оценивания | Перевод в традиционную шкалу |
|--------|-----------------------|--------------------|---|------------------------------|
| 5+ | Отл-плюс | 5,3 | Обучающийся показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки в работе с программными продуктами. | Отлично |
| 5 | Отлично | 5,0 | Обучающийся показал отличный уровень владения всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки в работе с программными продуктами. | |
| 5- | Отл-минус | 4,7 | Обучающийся показал отличный уровень владения всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки в работе с программными продуктами. | |
| 4+ | Хор-плюс | 4,3 | Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами, частично показал основные умения и навыки в работе с программными продуктами. | Хорошо |
| 4 | Хорошо | 4,0 | | |
| 4- | Хор-минус | 3,7 | | |
| 3+ | Уд-плюс | 3,3 | Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами, частично показал основные умения и навыки в | Удовлетворительно |
| 3 | Удовл. | 3,0 | | |

| | | | | |
|----|-----------|-----|--|---------------------|
| | | | работе с программными продуктами. | |
| 3- | Уд-минус | 2,7 | Обучающийся имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки в работе с программными продуктами. Минимально возможный допустимый уровень владения предметом. | |
| 2+ | Неуд-плюс | 0 | Обучающийся имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками в работе с программными продуктами, но с возможностью повторной пересдачи экзамена | Неудовлетворительно |
| 2 | Неудовл. | 0 | Обучающийся имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками в работе с программными продуктами, требуется повторное изучение дисциплины | |

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Для оценки итогов экзамена используется расширенная шкала оценивания, приведенная в таблице выше.

Оценка за промежуточную аттестацию по дисциплине выставляется как среднеарифметическая по итогам текущего контроля успеваемости и экзамена (сдается по желанию студента для улучшения оценки).

Для оценки промежуточной аттестации используется традиционная шкала оценивания. Перевод из расширенной шкалы в традиционную приведен в таблице выше.