

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

« 17 » _____ 2022 г.



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

Дискретная математика

по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки :

Разработка программного обеспечения в цифровой экономике

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 12.05 2022г. № 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 ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

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 естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ИОПК-1.1.1. Обладает необходимыми естественнонаучными и инженерными знаниями для исследования информационных систем и их компонент	ОР-1.1.1.1. Знать теорию множеств, булеву алгебру	Обладает необходимыми естественнонаучными и инженерными знаниями для исследования информационных систем и их компонент Имеет общее представление о теории множеств, булевой алгебре, знает особенности их применения	Обладает необходимыми естественнонаучными и инженерными знаниями для исследования информационных систем и их компонент, но допускает неточности Имеет общее представление о теории множеств, булевой алгебре	Обладает необходимыми естественнонаучными и инженерными знаниями для исследования информационных систем и их компонент, но допускает ошибки Имеет слабое представление о теории множеств, булевой алгебре	Не обладает необходимыми естественнонаучными и инженерными знаниями для исследования информационных систем и их компонент 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, естественных и общепрофессиональных наук в профессиональной деятельности	ОР-1.2.1. Уметь производить эквивалентные преобразования выражений	Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общепрофессиональных наук в профессиональной деятельности Умеет безошибочно производить эквивалентные преобразования выражений	Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общепрофессиональных наук в профессиональной деятельности, но допускает неточности Умеет производить эквивалентные преобразования выражений, но допускает незначительные ошибки	Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общепрофессиональных наук в профессиональной деятельности, но допускает ошибки Допускает серьезные ошибки в эквивалентных преобразованиях выражений	Не использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общепрофессиональных наук в профессиональной деятельности 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. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общинженерных наук для моделирования и анализа задач	ОР-1.3. Уметь определять нормальные формы булевых функций	Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общинженерных наук для моделирования и анализа задач Умеет безошибочно определять нормальные формы булевых функций	Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общинженерных наук для моделирования и анализа задач Умеет определять нормальные формы булевых функций, но допускает незначительные ошибки	Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общинженерных наук для моделирования и анализа задач Допускает ошибки в определении нормальных форм булевых функций	Не применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общинженерных наук для моделирования и анализа задач 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.)
	Раздел 1. Основные понятия теории булевых функций Раздел 2. Нормальные формы булевых функций Раздел 3. Минимизация булевых функций Раздел 4. Частичные булевы функции. Раздел 5. Важнейшие замкнутые классы и функциональная полнота Раздел 6. Функции k-значной логики	ОР-1.1.1. Знать теорию множеств, булеву алгебру ОР-1.1.2. Знать теорию бинарных отношений ОР-1.1.3. Знать теорию булевых функций ОР-1.2.1. Уметь производить эквивалентные преобразования выражений ОР-1.2.2. Уметь определять вид бинарных отношений ОР-1.3. Уметь определять нормальные формы булевых функций	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	$(p \rightarrow q \wedge r)$
$p \rightarrow q \rightarrow p \wedge q$	и	$(\neg p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
$p \wedge q \wedge (\neg p \vee \neg q)$	и	$\neg p \wedge \neg q \wedge (p \vee q)$

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

- a) 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" Ξ , для каждого варианта проверить, что $\Theta = \Xi^{-1}\Xi$ (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} \hat{A}
 Получить \hat{A} . Убедиться, что \hat{A} – отношение эквивалентности.

10. Упростить ЗНП:

$A = \{a, b, c, d, e, f\}$

$A = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{b\} [3]\}$.

11. Упростить ЗНП:

$A = \{a, b, c, d, e, f\}$

$A = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{f\} [3]\}$.

12. Упростить ЗНП:

$A = \{a, b, c, d, e, f\}$

$A = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c, f\} [3], \{c, e, f\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{b\} [3]\}$.

13. Решить ЗНР и ЗНП:

$A = \{a, b, c, d, e\}$

$A = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{b\} [3]\}$.

14. Решить ЗНР:

$A = \{a, b, c, d, e\}$

$A = \{\{a, b, c\} [5], \{a, c\} [3], \{c, e\} [5], \{b, e, d\} [3], \{c, d\} [3], \{a, d\} [2], \{e, d\} [2], \{b\} [2]\}$.

15. Пусть $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ и отношение $A = \{\langle 3,1 \rangle, \langle 7,3 \rangle, \langle 7,1 \rangle, \langle 7,4 \rangle, \langle 8,4 \rangle, \langle 4,2 \rangle, \langle 4,1 \rangle, \langle 8,1 \rangle, \langle 8,2 \rangle, \langle 8,5 \rangle, \langle 5,2 \rangle, \langle 7,2 \rangle, \langle 6,2 \rangle, \langle 9,2 \rangle, \langle 9,5 \rangle, \langle 9,6 \rangle\}$. Определить, является ли A

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 A 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 $A = \{\langle 4,2 \rangle, \langle 3,2 \rangle, \langle 5,1 \rangle, \langle 6,3 \rangle, \langle 4,4 \rangle, \langle 5,2 \rangle, \langle 6,1 \rangle, \langle 6,6 \rangle, \langle 5,4 \rangle, \langle 6,2 \rangle, \langle 1,1 \rangle, \langle 4,1 \rangle, \langle 4,3 \rangle, \langle 5,5 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 5,6 \rangle, \langle 2,2 \rangle, \langle 5,3 \rangle, \langle 3,3 \rangle\}$.
Определить, является ли A

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

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

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

Нарисовать диаграмму Хассе для M .

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:

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

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

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

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

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 овладел всеми теоретическими вопросами, частично	
4+	Хор-плюс	4,3	Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами, частично	Хорошо
4	Хорошо	4,0	Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами, частично	

4-	Хор-минус	3,7	показал основные умения и навыки в работе с программными продуктами.	
3+	Уд-плюс	3,3	Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами, частично показал основные умения и навыки в работе с программными продуктами.	Удовлетворительно
3	Удовл.	3,0		
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	Неудовлетворительн о
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.