

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Системы обеспечения движения поездов

**Профиль / специализация:** Электроснабжение железных дорог

**Дисциплина:** Контактные сети и линии электропередач

**Формируемые компетенции:** ОПК-3

ПК-1

ПК-2

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета.**

Вопросы к зачёту семестр 6

Компетенции ОПК-3, ПК-1, ПК-2

- 1 Опорные конструкции контактной сети.
- 2 Поддерживающие конструкции контактной сети.
- 3 Секционирование контактной сети. Назначение, виды, способы реализации.
- 4 Провода и тросы контактной сети (марки, механические и электрические характеристики).
- 5 Защитные устройства контактной сети.
- 6 Рельсовые цепи. Устройство и назначение дроссель-трансформатора.
- 7 Заземление устройств контактной сети. Типы заземлений, технические требования.
- 8 Метододанные, необходимые при проектировании контактной сети.
- 9 Виды и определение нагрузок на провода контактной подвески.
- 10 Классификация цепных контактных подвесок. Пространственные подвески.
- 11 Условия работы и требования контактными подвескам.
- 12 Сущность и порядок расчета простой подвески.
- 13 Критическая нагрузка и температура для свободно подвешенного провода.
- 14 Критический и эквивалентный пролеты для свободно подвешенного провода (сущность и выводы формул).
- 15 Понятие и нахождение исходного расчетного режима.
- 16 Уравнение состояния для свободно подвешенного провода.
- 17 Точное и упрощенное уравнения провисания свободно подвешенного провода.
- 18 Уравнение равновесия для цепной подвески.
- 19 Уравнение состояния для цепной подвески.
- 20 Определение конструктивного коэффициента цепной контактной подвески.
- 21 Определение температуры беспровесного положения контактного провода, определение натяжения несущего троса при  $t_0$ .

Вопросы к экзамену семестр 7

Компетенции ОПК-3, ПК-1, ПК-2

- 22 Опорные конструкции контактной сети.
- 23 Поддерживающие конструкции контактной сети.

- 24 Секционирование контактной сети. Назначение, виды, способы реализации.
- 25 Провода и тросы контактной сети (марки, механические и электрические характеристики).
- 26 Защитные устройства контактной сети.
- 27 Рельсовые цепи. Устройство и назначение дроссель-трансформатора.
- 28 Заземление устройств контактной сети. Типы заземлений, технические требования.
- 29 Метеоданные, необходимые при проектировании контактной сети.
- 30 Виды и определение нагрузок на провода контактной подвески.
- 31 Классификация цепных контактных подвесок. Пространственные подвески.
- 32 Условия работы и требования контактными подвескам.
- 33 Сущность и порядок расчета простой подвески.
- 34 Критическая нагрузка и температура для свободно подвешенного провода.
- 35 Критический и эквивалентный пролеты для свободно подвешенного провода (сущность и выводы формул).
- 36 Понятие и нахождение исходного расчетного режима.
- 37 Уравнение состояния для свободно подвешенного провода.
- 38 Точное и упрощенное уравнения провисания свободно подвешенного провода.
- 39 Уравнение равновесия для цепной подвески.
- 40 Уравнение состояния для цепной подвески.
- 41 Определение конструктивного коэффициента цепной контактной подвески.
- 42 Определение температуры беспровесного положения контактного провода, определение натяжения несущего троса при  $t_0$ .
- 43 Расчет несущего троса при одновременном подвешивании второго контактного провода.
- 44 Определение длины струны
- 45 Сущность расчета скользящей струны.
- 46 Расчет несущего троса при одновременном подвешивании второго контактного провода.
- 47 Метеоданные, необходимые при проектировании контактной сети.
- 48 Провода и тросы контактной сети (марки, механические и электрические характеристики).
- 49 Виды и определение нагрузок на провода контактной подвески.
- 50 Точное и упрощенное уравнения провисания свободно подвешенного провода.
- 51 Определение длины свободно подвешенного провода в пролете.
- 52 Уравнение состояния для свободно подвешенного провода.
- 53 Понятие и нахождение исходного расчетного режима.
- 54 Критический и эквивалентный пролеты для свободно подвешенного провода (сущность и выводы формул).
- 55 Критическая нагрузка и температура для свободно подвешенного провода.
- 56 Сущность и порядок расчета простой подвески.
- 57 Физические проявления ухудшения процесса взаимодействия токоприемника с контактной подвеской, возможности их регистрации.
- 58 Условия работы и требования контактными подвескам.
- 59 Классификация цепных контактных подвесок.
- 60 Критерии оценки качества токосъема.
- 61 Понятие ветроустойчивости контактных подвесок. Ветроустойчивость простой подвески без зигзага.
- 62 Ветроустойчивость простой подвески с одинаковыми и неодинаковыми зигзагами.
- 63 Ветроустойчивость простой подвески на кривом участке пути.
- 64 Расчетная схема взаимодействия токоприемника с контактной подвеской, учитывающая контактную подвеску сосредоточенными параметрами.
- 65 Представление сил, действующих в системе "токоприемник - контактная подвеска".
- 66 Уравнение равновесия для цепной подвески.
- 67 Уравнение состояния для цепной подвески.
- 68 Определение температуры и натяжения несущего троса при беспровесном положении контактного провода.
- 69 Расчет разгруженного несущего троса.
- 70 Особенности расчета компенсированной цепной подвески.
- 71 Выбор исходного режима и порядок расчета цепной полукompенсированной подвески.
- 72 Уравнение движения для системы с двумя степенями свободы.
- 73 Контактное нажатие в расчетных схемах взаимодействия с одной и двумя степенями свободы.

Задачи к экзамену

Компетенции ОПК-3, ПК-1, ПК-2

1 Длина эквивалентного пролета для анкерного участка усиливающего провода А-185 равна 65 м. Определить наиболее тяжелый расчетный режим провода, по следующим данным: низшая температура  $-50^{\circ}\text{C}$ ; гололед с толщиной стенки 10 мм и плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и ветре со скоростью 15 м/с.

2 Усиливающий провод марки А-150 работает в следующих климатических условиях: гололед с толщиной стенки 10 мм и плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и ветре со скоростью 20 м/с; низшая температура  $-45^{\circ}\text{C}$ . Определить исходный режим при расчете провода в анкерном участке с длиной эквивалентного пролета 60 м.

3 Определить исходный расчетный режим провода А-120, если известно: длина эквивалентного пролета 63 м; гололед с толщиной стенки 12 мм и плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и ветре со скоростью 20 м/с. Низшая температура  $-47^{\circ}\text{C}$ .

4 В анкерном участке усиливающего провода А-185 длины пролетов равны: 75, 75, 75, 70, 65, 65, 65, 65, 75, 70, 63, 60, 60, 60, 60, 55, 55, 65, 70, 75, 75 м. Определить исходный режим (наиболее тяжелый) и установить длину пролета, по которой следует вести расчет натяжения для составления монтажной таблицы. Подвеска осуществляется на подвесных изоляторах, обеспечивающих практически одинаковое натяжение провода в различных пролетах. Низшая температура равна  $-40^{\circ}\text{C}$ , гололед с толщиной стенки 10 мм и плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  и ветре со скоростью 15 м/с.

5 Определить исходный режим и установить длину пролета, по которой следует вести расчет натяжения для составления монтажной таблицы для анкерного участка усиливающего провода А-185. Длины пролетов равны:  $6 \times 75$ ;  $4 \times 65$ ;  $1 \times 63$ ;  $3 \times 70$ ;  $4 \times 60$ ;  $2 \times 55$  м. Провод закреплен на штыревых изоляторах, препятствующих выравниванию натяжения в различных пролетах. Низшая температура равна  $-45^{\circ}\text{C}$ , гололед с толщиной стенки 10 мм и плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и ветре со скоростью 15 м/с. Подвеска М-120+2МФ-100 с пролетом 70 м.

6 Определить, на какую величину необходимо (уменьшить или увеличить) изменить длину наименьшей струны, если изменить температуру беспровесного положения с  $t_{01} = -5^{\circ}\text{C}$  до  $t_{02} = -10^{\circ}\text{C}$ . До изменения температуры беспровесного положения стрела провеса несущего троса равнялась  $F_{01} = 1,2$  м, гололед с толщиной 10 мм.

7 Каким будет исходный расчетный режим для полукомпенсированной цепной подвески, состоящей из несущего троса М-120 и контактного провода МФ-100, если низшая температура равна  $-40^{\circ}\text{C}$ , гололед с толщиной стенки 10 мм и плотностью  $900 \text{ кг/м}^3$  при температуре  $-5^{\circ}\text{C}$  и ветре со скоростью 10 м/с. Длина пролета равна 70 м.

8 Натяжение несущего троса Т01 цепной подвески М-120+МФ-100 при температуре беспровесного положения контактного провода равно 12,5 кН. Найти, на какую величину должна быть уменьшена длина минимальной струны при подвеске второго контактного провода, если температура беспровесного положения не изменялась. Длина пролета 70 м. Натяжения троса специально не регулируется.

9 Цепная подвеска М-120 +МФ-100. Найти натяжение несущего троса при беспровесном положении контактного провода, если известно, что при подвеске второго контактного провода и установлении для него при той же температуре беспровесного положения (путем регулировки струн) натяжение троса  $T_{02} = 15,5$  кН. Длина пролета 70 м.

10 Дана полукомпенсированная цепная подвеска М-120 +МФ-100 с длиной пролета 70 м. При температуре беспровесного положения контактного провода  $t_{01} = -10^{\circ}\text{C}$  с натяжением несущего троса  $T_0 = 15,0$  кН. Найти натяжение разгруженного троса при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$ .

11 Питающий провод А-185 подвешен на штыревых изоляторах на высоте  $h = 9$  м от поверхности земли. Определить, на каком расстоянии от земли будет находиться провод в середине пролета при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$ , если известно, что при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  натяжение провода равно 11 кН, а длина пролета  $l = 80$  м.

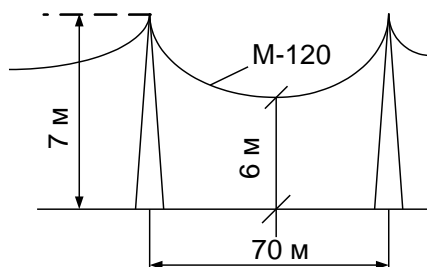
12 Найти длину струны для цепной подвески М-120 +2МФ-100 при беспровесном положении контактного провода для следующих условий: длина пролета 70 м, расстояние от опоры до искомой струны  $a = 18$  м, стрела провеса несущего троса при беспровесном положении контактного провода  $F_0 = 1,4$  м, конструктивная высота подвески  $h = 2,2$  м.

13 В процессе регулировки изменения натяжения несущего троса цепной подвески при беспровесном положении контактного провода с  $T_{01} = 13,5$  кН до  $T_{02} = 16,5$  кН. Определить, на какую величину надо изменить, и в какую сторону длину наименьшей струны подвески М-120+2МФ-100. Длина пролета 75 м.

14 Питающий провод марки М–120 расположен вдоль станции. На какой минимальной высоте разрешается закрепить провод к изоляторам на опорах, если наименьшее натяжение провода без дополнительных нагрузок составляет 450 даН в пролете 70 м.

15 Питающий провод марки М–120 расположен вдоль станции. На какой минимальной высоте разрешается закрепить провод к изоляторам на опорах, если наименьшее натяжение провода без дополнительных нагрузок составляет 450 даН в пролете 70 м.

16 Решите, можно ли разрешить увеличить натяжение усиливающего провода, если обнаружен его чрезмерный провес при температуре +25 0С и условиях, представленных на рисунке. Какие еще Вам необходимы данные для решения? А если нельзя подтянуть провод то, что Вы предложите?



17 Вертикальная цепная подвеска на кривой радиусом 650 м имеет длину пролета 55 м. Найти расстояние между контактным проводом и осью пути в середине пролета при отсутствии ветра. Зигзаг провода у опор равен 400 м.

18 Зигзаг контактного провода на внешнюю сторону кривой равен 400 мм, подвеска вертикальная. Найти при каком радиусе кривой провод в середине пролета будет расположен над осью пути, если длина пролета 70 м.

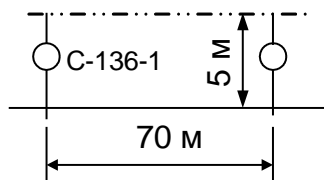
19 Определить зигзаг контактного провода во внешнюю сторону кривой, если провод в середине пролета расположить над осью пути при длине пролета 60 м и радиусе кривой равной 1300 м.

20 Определить максимальное отклонение компенсированного провода от оси пути при ветре (без учета влияния несущего троса и прогиба опор) для следующих условий: длина пролета 70 м, провод МФ–100, скорость ветра 25 м/с, зигзаг 300 мм, участок пути прямой.

21 Проводить без учета влияния несущего троса можно ли допустить пролет длиной 70 м для компенсированной цепной подвески М–95+МФ–100 на прямом участке с нормальными зигзагами на насыпи высотой 8 м при расчетной скорости ветра 30 м/с.

22 Проводить без учета влияния несущего троса можно ли допустить пролет 52 м для компенсированной цепной подвески ПБСМ–95+2МФ–100 на кривом участке пути радиусом 600 м и с насыпью высотой 3 м при расчетной скорости ветра 33 м/с.

23 На станции линии переменного тока хотят установить металлические опоры для кронштейнов освещения станции вдоль электрифицированного пути со стороны, где на опорах контактной сети подвешен усиливающий провод. Укажите минимальное расстояние от оси пути, на котором можно размещать указанные выше опоры для прожекторов. Известно, что  $t_{\min} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\max} = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $b_{\Gamma} = 5\text{ мм}$  при  $V_{\Gamma} = 20\text{ м/с}$ ,  $V_{\max} = 20\text{ м/с}$  при  $t_{\text{в}} = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к601) Системы электропитания семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Контактные сети и линии электропередач для направления подготовки / специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов профиль/специализация Электропитание железных дорог	«Утверждаю» Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1. Опорные конструкции контактной сети. (ОПК-3, ПК-1, ПК-2)		

2. На станции линии переменного тока хотят установить металлические опоры для кронштейнов освещения станции вдоль электрифицированного пути со стороны, где на опорах контактной сети подвешен усиливающий провод. Укажите минимальное расстояние от оси пути, на котором можно размещать указанные выше опоры для прожекторов. Известно, что  $t_{\min} = -30^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{\max} = 40^{\circ}\text{C}$ ,  $b_T = 5 \text{ мм}$  при  $V_T = 20 \text{ м/с}$ ,  $V_{\max} = 20 \text{ м/с}$  при  $t_B = 10^{\circ}\text{C}$ . (ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

#### Задание 1 (ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

Обозначение стрелы провеса контактного провода

- F
- f
- h
- c

#### Задание 2 (ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

Контактная сеть предназначена для:

- обеспечения токосъема при наибольших скоростях движения
- обеспечения бесперебойного токосъема при наибольших скоростях движения в любых атмосферных условиях
- обеспечение бесперебойного токосъема при любых скоростях движения в определенных атмосферных условиях

#### Задание 3 (ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

К особым нагрузкам относят:

- ветровые нагрузки
- горное давление
- вес и давление грунтов

#### Задание 4 (ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

По своему назначению переходные опоры:

- поддерживают одну контактную подвеску
- предназначены для закрепления концов проводов и восприятия нагрузок от натяжения этих проводов
- располагаются между анкерными опорами в местах сопряжения анкерных участков и поддерживают две ветви контактных подвесок

#### Задание 5 (ОПК-3, ПК-1, ПК-2)

Введите пропущенное слово

Для электрического отделения главных путей станций и второстепенных выполняется ... секционирование контактной сети.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.