

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Теоретические основы процессов тепломассопереноса**

|                                                         |                                    |         |      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 20.03.01 Техносферная безопасность |         |      |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Техносферная безопасность          |         |      |
| Специализация                                           | Защита в чрезвычайных ситуациях    |         |      |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат   |         |      |
| Курс                                                    | 3                                  | семестр | 5, 6 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                  |         |      |

Заведующий кафедрой -  
руководитель научно-  
образовательного центра на  
правах кафедры научно-  
образовательного центра  
И.Н.Бутакова  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                     |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | А.С. Заворин   |
|  | А.Н. Вторушина |
|  | А.Э. Ни        |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Теоретические основы процессов тепломассопереноса» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                           | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                     |
| Теоретические основы процессов тепломассопереноса             | 5, 6    | ОПК(У)-1        | способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Р2, Р5                  | ОПК(У)-1.335                                                | Знает основные законы термодинамики, теплообмена и гидромеханики                                                 |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                         | ОПК(У)-1.У39                                                | Умеет решать теоретические задачи, используя основные законы термодинамики, тепло- и массообмена и гидромеханики |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                         | ОПК(У)-1.У41                                                | Умеет проводить гидромеханические и тепломассообменные расчеты аппаратов и процессов в биосфере                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                    |                         | ОПК(У)-1.В36                                                | Владеет методами теоретического и экспериментального исследования в механике, гидромеханике, теплотехнике        |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                         | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                     | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                             |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                            |                                               |                                                                                     |                                                                       |
| РД-1                                          | Применять знания основных законов термодинамики и тепломассообмена для описания физических процессов в технических системах и технологических процессов | ОПК(У)-1                                      | Раздел (модуль) 1. Техническая термодинамика.<br>Раздел (модуль) 2. Тепломассообмен | Коллоквиум, Защита отчета по лабораторной работе                      |
| РД-2                                          | Выполнять тепловые и гидродинамические расчеты теплотехнических систем и устройств                                                                      | ОПК(У)-1                                      | Раздел (модуль) 1. Техническая термодинамика.<br>Раздел (модуль) 2. Тепломассообмен | Индивидуальное домашнее задание, Защита отчета по лабораторной работе |
| РД-3                                          | Применять экспериментальные методы определения калорических и теплофизических параметров                                                                | ОПК(У)-1                                      | Раздел (модуль) 1. Техническая термодинамика.<br>Раздел (модуль) 2. Тепломассообмен | Защита отчета по лабораторной работе                                  |

## 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

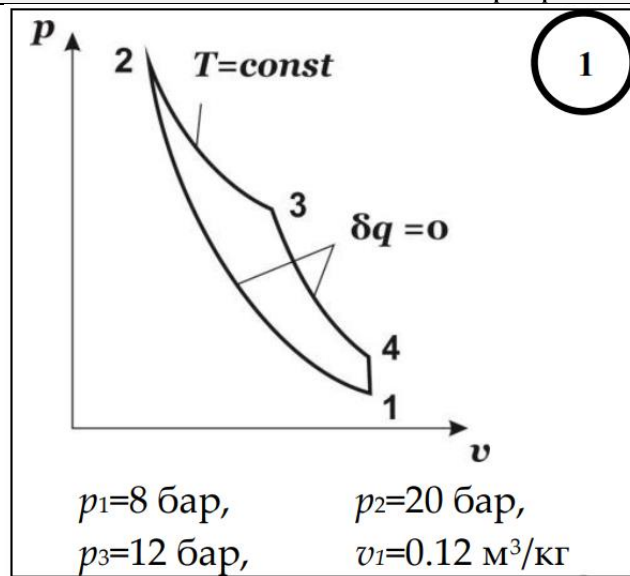
#### Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                            |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                                    | 90 ÷ 100 | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89%                                     | 70 ÷ 89  | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55% ÷ 69%                                     | 55 ÷ 69  | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |
| 55% ÷ 100%                                    | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                          |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Не зачтено»                     | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

#### 4. Перечень типовых заданий

*Приводятся примеры типовых контрольных заданий по оценочным мероприятиям*

|    | Оценочные мероприятия           | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Индивидуальное домашнее задание | 1. Газовый цикл (рабочее тело воздух), заданный в p-v координатах, построить в T-s координатах. Рассчитать:<br>а) Давление, удельный объём и температуру в узловых точках цикла.<br>б) Изменения внутренней энергии, энтальпии и энтропии, теплоту, внешнюю и внутреннюю работы для каждого процесса.<br>в) Подведенную и отведенную теплоты, работу и термический КПД цикла |



2. Стальная стенка (рис. 1) толщиной  $\delta_1$  покрыта двумя слоями тепловой изоляции толщиной  $\delta_2$  и  $\delta_3$ . В Таблице 1 приведены величины, которые требуется рассчитать, и указаны исходные данные для расчета.

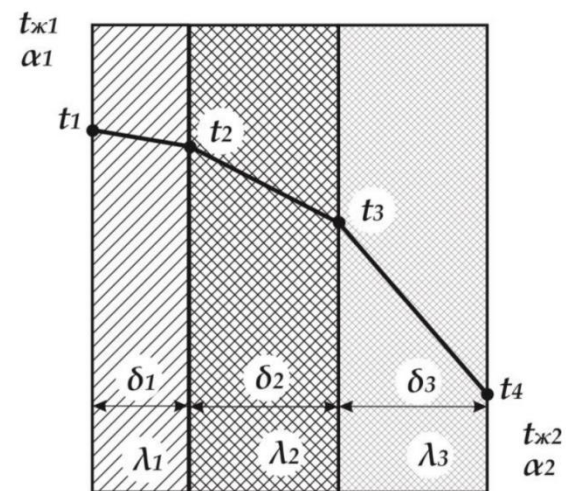


Рис. 1.

| Оценочные мероприятия |                                      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |                   |            |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                      | Таблица 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |                   |            |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | №<br>вар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Исходные<br>данные                                                           | Тепловая изоляция |            | Рассчитать                                                                                                                                                                                                                                      |
|                       |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                              | $\delta_2$        | $\delta_3$ |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                            | 3                 | 4          | 5                                                                                                                                                                                                                                               |
|                       |                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $t_{ж1} = 280^{\circ}\text{C}$                                               | Асбозурит         | Картон     | $\alpha_{2экв}, q, \delta_3, t_1, t_2, t_3, \lambda_{эф}, \delta_{ст.}$<br>Учесть теплоотдачу излучением<br>с поверхности изоляции в<br>окружающую среду (к воздуху).<br>Степень черноты поверхности<br>изоляции принять $\epsilon_{из} = 0.95$ |
|                       |                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\alpha_{1экв} = 250$                                                        | Асбест пушен.     | Гипс       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $t_{ж2} = 20^{\circ}\text{C}$                                                | Асботермит        | Гипс       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\alpha_{2к} = 13.69$                                                        | Зонолит           | Слюда      |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $t_4 = 50^{\circ}\text{C}$                                                   | Новоасбозурит     | Карболит   |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                       |                                      | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\delta_1 = 10 \text{ мм}$<br>$\delta_2 = 30 \text{ мм}$<br>$\lambda_1 = 50$ | Асбослюда         | Слюда      |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.                    | Коллоквиум                           | Вопросы:<br>1. Сколько законов термодинамики Вы знаете?<br>2. Что такое вечный двигатель первого рода?<br>3. Первый закон термодинамики для потока.<br>4. Дайте определение закону Фурье.<br>5. Сформулируйте основной закон теплоотдачи.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              |                   |            |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.                    | Защита отчета по лабораторной работе | Вопросы:<br>1. В чем сущность метода постоянного притока?<br>2. Запишите уравнение энергетического баланса.<br>3. Какой (какие) фундаментальные законы природы лежат в основе работы установки и в основе проведения эксперимента?<br>4. Объясните физический смысл теплоемкости.<br>5. Что такое дросселирование?<br>5. Что такое интегральная степень черноты?<br>6. Закон Стефана-Больцмана.<br>7. Что такое конвекция?<br>8. Чем отличается естественная конвекция от вынужденной?<br>9. Что такое коэффициент теплопередачи? |                                                                              |                   |            |                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

| Оценочные мероприятия                 |                                                                                                          | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                      |                     |          |          |           |             |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                       |                                             |                                                                            |                                                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|----------|-----------|-------------|------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.                                    | Индивидуальное домашнее задание                                                                          | <p>Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий, которые помогут студенту приобрести необходимые практические навыки.</p> <p>Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине.</p> <p>Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по основным темам дисциплины и соответствуют календарному рейтинг плану дисциплины.</p> <p>Критерии оценивания заданий:</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>4-5 балла</th><th>3 балла</th><th>1-2 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения работы</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td><td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td></tr></table> <p>Преподаватель оценивает данный вид работы по 5-балльной системе. Полученные баллы за выполнение индивидуальных домашних заданий отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинг плана дисциплины.</p> |                                                                                                                      |                     |          | Критерий | 4-5 балла | 3 балла     | 1-2 баллов | 1. Выполнение заданий | Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы | Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы | Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы | 2. Качество и сроки выполнения работы | Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок | Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели | Работа сдана с опозданием более чем на две недели |
| Критерий                              | 4-5 балла                                                                                                | 3 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1-2 баллов                                                                                                           |                     |          |          |           |             |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                       |                                             |                                                                            |                                                   |
| 1. Выполнение заданий                 | Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы | Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы |                     |          |          |           |             |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                       |                                             |                                                                            |                                                   |
| 2. Качество и сроки выполнения работы | Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок                                                              | Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Работа сдана с опозданием более чем на две недели                                                                    |                     |          |          |           |             |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                       |                                             |                                                                            |                                                   |
| 2.                                    | Коллоквиум                                                                                               | <p>Коллоквиум по каждому из разделов дисциплины проводится для промежуточной аттестации студентов и контроля качества усвоения лекционного материала. Время, отведенное одному студенту, от трех до пяти минут. Возможно проведение коллоквиума в виде блиц-опроса. Задается не более четырех вопросов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <table><tr><th>2 балла</th><th>1,5–1,9</th><th>1–1.4 балла</th><th>0,1–0,9</th><th>0 баллов</th><th>Итого</th></tr><tr><td>Исчерпывающий правильный ответ</td><td>Правильный ответ с незначительными неточностями</td><td>Правильный, но не полный ответ.</td><td>Частично правильный ответ на вопрос</td><td>Не правильный ответ</td><td>8 баллов</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                      |                     |          | 2 балла  | 1,5–1,9   | 1–1.4 балла | 0,1–0,9    | 0 баллов              | Итого                                                                                                    | Исчерпывающий правильный ответ                                                                                             | Правильный ответ с незначительными неточностями                                                                      | Правильный, но не полный ответ.       | Частично правильный ответ на вопрос         | Не правильный ответ                                                        | 8 баллов                                          |
| 2 балла                               | 1,5–1,9                                                                                                  | 1–1.4 балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,1–0,9                                                                                                              | 0 баллов            | Итого    |          |           |             |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                       |                                             |                                                                            |                                                   |
| Исчерпывающий правильный ответ        | Правильный ответ с незначительными неточностями                                                          | Правильный, но не полный ответ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Частично правильный ответ на вопрос                                                                                  | Не правильный ответ | 8 баллов |          |           |             |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                       |                                             |                                                                            |                                                   |
| 3.                                    | Защита лабораторной работы                                                                               | <p>Для формирования навыков работы с реальными теплотехническими установками студентам предлагается проведение лабораторных работ. При проведении экспериментальных исследований закрепляются основные теоретические сведения о технической термодинамике и тепломассобмене.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                      |                     |          |          |           |             |            |                       |                                                                                                          |                                                                                                                            |                                                                                                                      |                                       |                                             |                                                                            |                                                   |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                             |                                    |                           |          |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------|
|  |                       | Защита лабораторных работ может происходить как в устной, так и в письменной форме. Время, отведенное одному студенту, от восьми до десяти минут. Задается не более шести вопросов.<br>Критерии оценивания: |                                    |                           |          |
|  |                       | 0,5 балла                                                                                                                                                                                                   | 0,25 балла                         | 0 баллов                  | Итого    |
|  |                       | Исчерпывающий<br>правильный ответ                                                                                                                                                                           | Правильный, но не<br>полный ответ. | Не<br>правильный<br>ответ | 3 баллов |