

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета института

« 04 » апреля 2022 г. протокол № 11

И.о. ректора

подпись

/ Я.А. Чиговская-Назарова /
инициалы, фамилия



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	бакалавриат
Направление подготовки	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль)	Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Форма обучения	Очная

Глазов 2022

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

Формулировка компетенции:

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Формулировка индикаторов достижения компетенций:

ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Перечень дисциплин и практик

Индекс	Название дисциплины
Б1.О.04.01	Математический анализ
Б1.О.04.02	Алгебра и теория чисел
Б1.О.04.03	Геометрия и топология
Б1.О.04.04	Теория вероятностей
Б1.О.04.05	Дифференциальные уравнения
Б1.О.05.01	Физика
Б1.О.05.02	Уравнения математической физики
Б1.О.05.03	Вычислительная математика
Б1.О.05.04	Методы оптимальных решений
Б1.О.05.05	Математическая логика
Б1.О.05.06	Математическая статистика
Б1.О.05.07	Дискретная математика
Б1.О.09.04	Компьютерное моделирование
Б2.О.02(П)	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

Для проведения поститоогового контроля по проверке этапов формирования компетенции и индикаторов достижения компетенции выбирается несколько представленных в ФОСе заданий дисциплин(ы), общая продолжительность выполнения которых не должна превышать 60 минут.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Функция имеет разрыв первого рода в точке x_0 , если:

- а) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$;
- б) хотя бы один из односторонних пределов в точке x_0 не существует или равен бесконечности;
- в) односторонние пределы в точке x_0 конечные и различные;
- г) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$.

2. Выберите **неверное** утверждение:

- а) $\int cf(x)dx = c \int f(x)dx$;
- б) $\int f(x)g(x)dx = \int f(x)dx \int g(x)dx$;
- в) $\int dU(x) = U(x) + C$;
- г) $\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$.

3. Выберите верное утверждение:

- а) Если функция ограничена на отрезке, то она непрерывна на этом отрезке;
- б) Если функция достигает на отрезке своего наибольшего и наименьшего значений, то функция на этом отрезке непрерывна;
- в) Если функции непрерывны на промежутке, то их сумма на этом промежутке терпит разрыв;
- г) Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах неравные значения $f(a) = A$, $f(b) = B$, то на этом отрезке она принимает и все промежуточные значения между A и B .

4. Выберите неверное свойство криволинейного интеграла первого рода:

- а) $\int_L cf(x, y)dl = c \int_L f(x, y)dl$;
- б) $\int_L (f(x, y) + g(x, y))dl = \int_L f(x, y)dl + \int_L g(x, y)dl$;
- в) Если функция $f(x, y)$ непрерывна на кривой L , то на этой кривой существует такая точка (x_0, y_0) , что $\int_L f(x, y)dl = f(x_0, y_0)L$;
- г) Криволинейный интеграл первого рода зависит от направления пути интегрирования.

5. Геометрический смысл производной:

- а) производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке;
- б) производная пути по времени есть скорость тела;
- в) производная представляет собой отношение приращения функции к приращению аргумента;
- г) производная ограничена в каждой точке промежутка.

6. Установить соответствие между названиями теорем и их формулировками:

- | | | |
|---|------------------|---|
| 1 | Теорема Ролля | а) Пусть функция $y = f(x)$ определена на некотором промежутке X и во внутренней точке x_0 этого промежутка имеет наибольшее или наименьшее значение. Если при указанных условиях в точке x_0 существует конечная производная, то она равна нулю. |
| 2 | Теорема Лагранжа | б) Пусть на $[a, b]$ заданы функции $f(x), g(x)$, причем <ol style="list-style-type: none"> 1. они непрерывны на $[a, b]$; 2. дифференцируемы на (a, b), $g'(x) \neq 0$. Тогда внутри отрезка $[a, b]$ найдется такая точка c , что $\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \frac{f'(c)}{g'(c)}$. |
| 3 | Теорема Ферма | в) Пусть на отрезке $[a, b]$ функция $y = f(x)$ обладает свойствами: <ol style="list-style-type: none"> 1. $y = f(x)$ непрерывна на $[a, b]$; 2. существует конечная производная на (a, b). Тогда внутри $[a, b]$ найдется такая точка c , что $\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(c)$. |
| 4 | Теорема Коши | г) Пусть на отрезке $[a, b]$ функция $y = f(x)$ обладает свойствами: <ol style="list-style-type: none"> 3. $y = f(x)$ непрерывна на $[a, b]$; 4. существует конечная производная на (a, b); 5. $f(a) = f(b)$. Тогда внутри отрезка $[a, b]$ найдется такая точка c , что $f'(c) = 0$. |

7. Установить соответствие между приложениями определенного интеграла и формулами для вычисления:

- | | | |
|---|--------------------------------|---|
| 1 | Площадь криволинейной трапеции | а) $\pi \int_a^b f^2(x) dx$ |
| 2 | Объем тела вращения | б) $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$ |
| 3 | Длина дуги кривой | в) $2\pi \int_a^b f(x) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$ |
| 4 | Площадь поверхности вращения | г) $\int_a^b f(x) dx$ |

- 2) Определитель матрицы A б) 0
- 3) Алгебраическое дополнение элемента a_{21} в) 1
- 4) Сумма элементов третьего столбца матрицы A^{-1} г) 3
7. x_1, x_2, x_3 являются корнями многочлена $x^3 + 10x^2 - 3x - 4$. Установите соответствие между выражениями и их значениями
- 1) $x_1 + x_2 + x_3$ а) 106
- 2) $x_1x_2 + (x_1 + x_2)x_3$ б) -10
- 3) $x_1x_2x_3$ в) 4
- 4) $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$ г) -3
8. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Расстояние от точки $A(x;1)$ до прямой $3x + 4y - 7 = 0$ равно 0. Тогда положительное значение x равно:
- 1) 4; 2) 3; 3) 1; 4) 14.
2. Эксцентриситет эллипса $9x^2 + 25y^2 = 225$ равен:

1) $\frac{4}{5}$; 2) 7; 3) $\frac{5}{4}$; 4) $\frac{25}{4}$.

3. Объем параллелепипеда построенного на векторах $a = (3;0;0)$, $b = (3;2;1)$ и $c = (1;0;-1)$ равен...

1)6 2) -6 3) 9 4)-2

4. Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , где $\vec{a} = (5,-1)$ $\vec{b} = (2,-2)$ равно:

1) -14; 2)12; 3)-9; 4) 14.

5. Прямая $\frac{x-1}{a} = \frac{y+4}{3} = \frac{z}{5}$ параллельна плоскости $x-3y-5z=0$ при a равном:

1)-1; 2) 34; 3) -34; 4) 3.

6. Установите соответствие между неполными уравнениями прямой и ее положением на плоскости:

- | | |
|-------------|--|
| 1 $Bu+C=0$ | а) прямая проходит через ось Oy; |
| 2 $Ax+By=0$ | б) прямая проходит через ось Ox. |
| 3 $Bu=0$ | в) прямая параллельна оси Ox; |
| 4 $Ax=0$ | г) прямая проходит через начало координат; |

7. Установите взаимно-однозначное соответствие между точками относительно эллипса заданного уравнением $x^2/15 + y^2/9 = 1$:

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1 принадлежит эллипсу | а) M(3,5) |
| 2 лежат внутри | б) M(0,3) |
| 3 лежат вне | в) M(-3,1) |
| 4 являются точками фокуса | г) $M(\sqrt{6},0)$ |

8. Практическое задание. Найти длину вектора $2\vec{m}-7\vec{n}$, если $\vec{m}(1; -3; 0)$, $\vec{n}(0; -1; 1)$.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. В ящике 40 деталей: 20 – первого сорта, 15 – второго сорта, 5 – третьего сорта. Найти вероятность того, что наугад извлеченная деталь окажется не третьего сорта.

- а) $1/8$.
- б) $3/16$.
- в) $7/8$.
- г) $1/2$.

2. Буквы слова «**карандаш**» написаны на карточках, и карточки перемешаны. Наудачу извлекаются 4 карточки и выкладываются в порядке извлечения. Вероятность того, что при этом получится слово «**кран**» равна ...

- а) $3/4$.
- б) 0.
- в) $1/560$.
- г) $8/240$.

3. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 5 белых и 15 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а) 0,275.
- б) 0,267.
- в) 0,725.
- г) 0,733.

4. Дискретная случайная величина имеет закон распределения:

X	1	4
p	0,4	0,6

Математическое ожидание $M(X)$ этой случайной величины равно ...

- а) 5.
- б) 2,8.
- в) 2,2.
- г) 1.

5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	20	8	12	n_4

Тогда $n_4 = \dots$

- а) 8;
- б) 40;
- в) 10;
- г) 50.

6. Установите соответствие:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Полная группа событий | а) несколько событий таких, что ни одно из них не является более возможным, чем другие. |
| 2. Несовместные события | б) несколько событий таких, что в результате опыта обязательно произойдет хотя бы одно из них. |
| 3. Равновозможные события | в) события, которые не могут произойти одновременно в результате опыта. |
| 4. Независимые события | г) несколько событий, вероятность каждого из которых не зависит от появления или не появления других. |

7. Установите соответствие между задачей и формулой для её решения:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Страхуется 10 автомобилей. Считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что количество аварий среди всех застрахованных равно 5? | а) формула Пуассона |
|---|---------------------|

2. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найдите вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок более 2.

б) формула Бернулли

3. Найдите вероятность того, что число мальчиков среди 1000 новорожденных больше 480, но меньше 540 (вероятность рождения мальчика принять равной 0,515).

в) локальная формула Муавра-Лапласа

4. Вероятность выхода из строя за время t одного конденсатора равна 0,2. Найдите вероятность того, что за время t из 100 независимо работающих конденсаторов выйдут из строя 28 конденсаторов.

г) интегральная формула Лапласа

8. Практическое задание.

Случайная величина X задана таблицей распределения:

X	5	7	10	15
p	0,2	0,5	0,2	0,1

- а) Найдите математическое ожидание $M(X)$; б) найдите функцию распределения $F(X)$;
в) найдите вероятность события « $X \leq 8$ ».

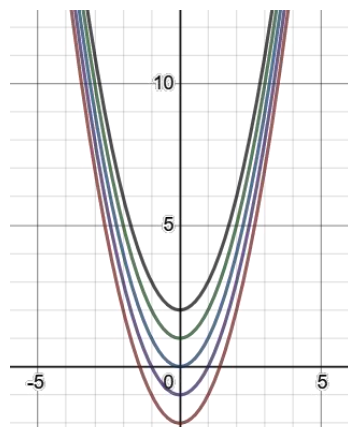
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

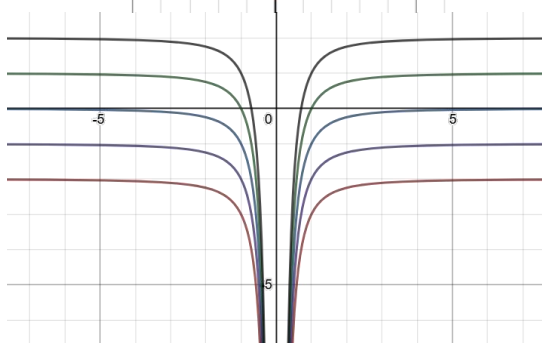
Время выполнения заданий: 30 минут

1. Интегральными кривыми уравнения $y'x^3 = 2$ будут кривые ...

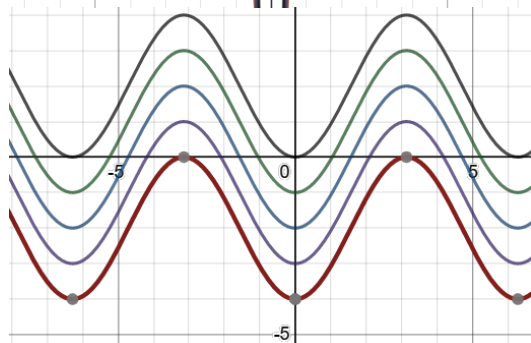
а)



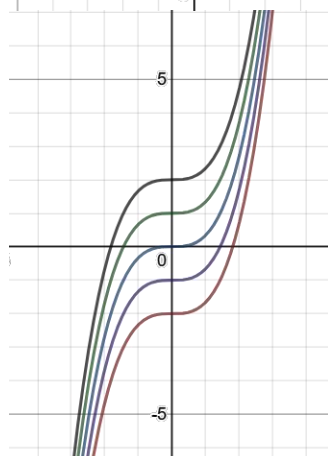
б)



в)



г)



2. Укажите линейное дифференциальное уравнение среди уравнений:

а) $2xyy' - y^2 + x = 0$;

б) $xy'' = \sin xy$;

в) $y' + \sqrt{xy} = 0$;

г) $y' + y = \frac{e^x}{1-x}$.

3. Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y'' + a_1 y' + a_2 y = 0$ имеет два различных действительных корня k_1 и k_2 . Тогда общее решение этого уравнения будет ...

а) $C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$;

б) $C_1 \cos k_1 x + C_2 \sin k_2 x$;

в) $e^{k_1 x} + e^{k_2 x}$;

г) $C_1 e^{k_1 x} \cdot C_2 e^{k_2 x}$.

4. Разделение переменных в дифференциальном уравнении $\ln x \cdot \sin y dx + x \cos y dy = 0$ приведет его к виду ...

а) $\frac{\ln x dx}{x} = -ctgy dy$;

б) $\frac{\ln x dx}{x} = ctgy dy$;

в) $\frac{\ln x tgy dx}{x} = -dy$;

г) $\frac{\ln x dx}{x} = -tgy dy$.

5. Решением дифференциального уравнения $x y' - 3y = 0$ является функция ...

а) $y = 3x^2$;

б) $y = 3$;

в) $y = x^3$;

г) $y = -x^3$.

6. Установите соответствие между начальными условиями и решениями уравнения $y' - 7x = 0$, полученными при данных начальных условиях:

1. $y(0) = 0$

а) $y = \frac{7x^2}{2} - 14$

2. $y(1) = \frac{1}{2}$

б) $y = \frac{7x^2}{2}$

3. $y(2) = 0$

в) $y = \frac{7x^2}{2} - 3$

4. $y(0) = 3$

г) $y = \frac{7x^2}{2} + 3$

7. Установите соответствие между линейным дифференциальным уравнением и его фундаментальной системой решений:

1. $y'' - 9y = 0$

а) $y_1 = e^{-x}, y_2 = xe^{-x}$

$$2. \quad y'' + 2y' + y = 0$$

$$\text{б)} \quad y_1 = 1, y_2 = e^{9x}$$

$$3. \quad y'' + 9y = 0$$

$$\text{в)} \quad y_1 = e^{3x}, y_2 = e^{-3x}$$

$$4. \quad y'' - 9y' = 0$$

$$\text{г)} \quad y_1 = \cos 3x, y_2 = \sin 3x$$

8. Запишите вид частного решения \bar{y} (с неопределёнными коэффициентами) линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 4y = e^x \cos 2x$.

ФИЗИКА

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Под действием постоянной силы, равной по модулю 6 Н, импульс тела изменился на 30 кг·м/с. Сколько времени потребовалось для этого?

а) 0,5 с б) 5 с в) 36 с г) 180 с

2. Выберите правильную формулировку закона сохранения полной механической энергии:

- а) Полная механическая энергия есть величина постоянная.
- б) В консервативных системах полная механическая энергия не изменяется.
- в) В замкнутой системе полная механическая энергия сохраняется.
- г) В замкнутой консервативной системе полная механическая энергия сохраняется.

3. Изменение внутренней энергии двухатомного газа при изотермическом процессе:

- а) $\Delta U = 0$
- б) $\Delta U = A$
- в) $\Delta U = Q$
- г) $\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$

4. Условие максимумов при интерференции:

- а) $\Delta = k\lambda, k = 0, 1, 2 \dots$
- б) $\Delta = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}, k = 0, 1, 2 \dots$
- в) $d \sin \varphi = k\lambda, k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$
- г) $\Delta y = \frac{a\lambda}{d}$

5. Какая частица испускается при α -распаде атомного ядра:

- а) Фотон
- б) Электрон

- в) Ядро атома гелия
г) Ядро атома водорода

6. Для каждой формулы определите соответствующее название:

- | | |
|---|--|
| 1. $h\nu = A_{\text{вых}} + E_{\text{кин}}$ | а) Закон Ома для цепей, содержащих ЭДС |
| 2. $pV = \frac{m}{M}RT$ | б) Условие максимумов при дифракции на решетке |
| 3. $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ | в) Уравнение Менделеева-Клапейрона |
| 4. $d \sin \varphi = k\lambda$ | г) Формула Эйнштейна для фотоэффекта |

7. Выберите соответствие названия закона физики его формулировке:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Второй закон Ньютона | а) Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и совершение работы. |
| 2. Первый закон термодинамики | б) Для постоянной массы газа при постоянной температуре произведение его давления на объем есть величина постоянная |
| 3. Закон Бойля-Мариотта | в) Луч падающий, луч преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для данных двух сред. |
| 4. Закон Снеллиуса | г) Ускорение, приобретаемое телом, прямо пропорционально равнодействующей сил, действующих на тело, и обратно пропорционально его массе. |

8. Творческое задание. Представьте не менее пяти направлений использования физической теории для проектирования архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования.

УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. В каком из методов решение ищется в виде суперпозиции бегущих волн?
- А. В методе Фурье.
Б. В методе Даламбера.

- В. В методе функций Грина.
Г. Ни в одном из перечисленных методов.
2. В каком виде ищется решение дифференциального уравнения методом Фурье?
А. В виде суперпозиции бегущих волн.
Б. В виде суммы функций, каждая из которых зависит только от одной переменной: $u(x, t) = X(x) + T(t)$.
В. В виде произведения нескольких функций, каждая из которых зависит только от одной переменной: $u(x, t) = X(x) \cdot T(t)$.
Г. В виде функции источника.
3. Какая задача называется задачей Коши?
А. Задача, содержащая только краевые условия.
Б. Задача, содержащая только начальные условия.
В. Задача, содержащая и начальные и краевые условия.
Г. Задача, к которой сводится описание стационарных процессов.
4. Чем можно представить решение задачи о колебаниях закрепленной струны?
А. Суперпозицией бегущих волн.
Б. Стоячей волной с одной постоянной частотой.
В. Бегущей волной одной частоты.
Г. Суперпозицией стоячих волн с кратными частотами.
5. Какой физический смысл имеет условие, заданное для задачи Коши о свободных колебаниях струны: $u(x, 0) = f(x)$?
А. В начальный момент времени форма струны описывается функцией $f(x)$.
Б. В начальный момент времени скорость точек струны описывается функцией $v(x, 0) = f(x)$.
В. На концах струны искомая функция принимает значение $f(x)$.
Г. Указанное условие не имеет физического смысла.
6. Сопоставьте условия задач математической физики их типам:
- | | |
|---|---------------------|
| 1. Задача только с начальными условиями | а) Задача Коши |
| 2. Задача с начальными и граничными условиями | б) Задача Дирихле |
| 3. Задача, в которой задается только значение искомой функции на границах интервала поиска решения | в) Задача Неймана |
| 4. Задача, в которой задается только значение первой производной искомой функции на границах интервала поиска решения | г) Смешанная задача |
7. Выберите уравнение, необходимое для описания соответствующего процесса:
- | | |
|--|---|
| 1. Волновой процесс в одномерной среде | а) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$ |
| 2. Распространение волны в трехмерном пространстве | б) $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ |
| 3. Распространение тепла в тонкой пластинке | в) $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ |

4. Процесс диффузии в одномерной среде

$$\text{г) } \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right)$$

8. Творческое задание. Перечислите примеры использования содержания дисциплины «Уравнения математической физики» для решения профессиональных задач.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Верными цифрами приближенного числа $a = 5,1671$, заданного с погрешностью $\Delta a = 0,07$ являются цифры...

1) 5; 2) 5,1; 3) 5,1,6; 4) 5,1,6,7.

2. Укажите правильное утверждение относительно приведённых формул:

A) $h_{x-y} = h_x - B_{\Gamma_y}$; B) $B_{\Gamma_{x-y}} = B_{\Gamma_x} - B_{\Gamma_y}$; C) $h_{x+y} = h_x + h_y$; D) $\varepsilon_{\frac{x}{y}} = \varepsilon_x + \varepsilon_y$,

где h - граница погрешности, ε - граница относительной погрешности...

1) верны A и B; 2) верны B и C; 3) верны B и D; 4) верны A, C и D.

3. Алгоритм метода Гаусса для решения систем линейных уравнений (с единственным решением) реализуем...

1) всегда;

2) при условии неравенства нулю элементов a_{ii} , $i = 1, 2, \dots, n$ матрицы системы;

3) всегда только для симметричных матриц;

4) только для невырожденных матриц ($\det A \neq 0$).

4. Какая форма записи интерполяционного многочлена первой степени соответствует многочлену Лагранжа...

1) $L_1(x) = y_0 + \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}(x - x_0)$; 2) $L_n(x) = a_0 + a_1 x_1$;

3) $L_1(x) = \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} y_1$; 4) $L_n(x) = y_0(x - x_1) + y_1(x - x_0)$.

5. По методу Симпсона получено два приближенных значения определенного интеграла I_n и I_{2n} . Какова при этом минимальная погрешность приближенного значения интеграла?

1) $|R| = \frac{I_{2n} - I_n}{2}$; 2) $|R| = \frac{|I_{2n} - I_n|}{15}$; 3) $|R| = |I_n - I_{2n}|$; 4) $|R| = \frac{|I_n - I_{2n}|}{3}$.

6. Установите соответствие:

Вычислительные схемы

Методам нахождения корней нелинейных уравнений на

отрезке $[a_0, b_0]$

$$1 \quad b_{k+1} = b_k - \frac{f(b_k)}{f'(b_k)}, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

а) метод итераций

$$2 \quad x_{k+1} = \varphi(x_k), \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

б) метод хорд

$$3 \quad a_{k+1} = a_k - \frac{f(a_k)}{f(b_0) - f(a_k)}(b_0 - a_k), \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

в) комбинированный метод

$$4 \quad b_{k+1} = b_k - \frac{f(b_k)}{f'(b_k)}, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

г) метод касательных

$$a_{k+1} = a_k - \frac{f(a_k)}{f(b_k) - f(a_k)}(b_k - a_k), \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

7. Установите соответствие:

Группа приближенных методов в зависимости от формы представления искомого решения ДУ

Наименование приближенного метода

1 аналитические методы

а) метод Эйлера

2 графические методы

б) Метод Рунге-Кутты

3 численные методы

в) Метод последовательных приближений Пикара

г) метод степенных рядов

8. Практическое задание.

а) По способу наименьших квадратов найдите уравнение прямой, проходящей возможно ближе к заданным точкам.

x	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
y	0,2	0,8	1,2	1,8	2,5

б) Схематично изобразите на графике данные точки и полученную линию регрессии.

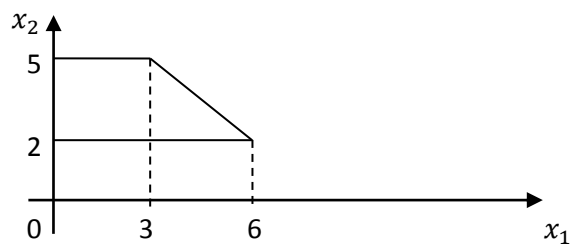
МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Выберите один вариант ответа

Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение функции $z = x_1 + 2x_2$ равно...

- | | |
|-------|-------|
| 1) 13 | 2) 14 |
| 3) 11 | 4) 10 |

2. Выберите один вариант ответа

Максимальное значение целевой функции $z = x_1 + 2x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \end{cases}$$

равно...

- | | |
|-------|-------|
| 1) 6 | 2) 8 |
| 3) 12 | 4) 13 |

3. Выберите один вариант ответа

Минимум функции $z = x^2 + y^2$ при условии $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$ равен...

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) $\frac{36}{13}$ | 2) 0 |
| 3) $\frac{13}{36}$ | 4) $\frac{6}{13}$ |

4. Выберите один вариант ответа

Транспортная задача

	50	$60 + b$	200
$100 + a$	7	2	4
200	3	5	6

будет закрытой, если...

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) $a=40, b=20$ | 2) $a=40, b=30$ |
| 3) $a=40, b=10$ | 4) $a=40, b=40$ |

5. Что означает указанное утверждение:

В разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов.

- 1) Найдено решение задачи на максимум
- 2) Задача не разрешима
- 3) Найдено решение задачи на минимум
- 4) Необходим переход к новому опорному решению

6. По описанию вида целевой функции и системы ограничений задачи отнесите ее к одному из видов.

1. Целевая функция задачи линейна	а) Задача линейного программирования
2. Целевая функция и система ограничений задачи линейны	б) Задача нелинейного программирования
3. Система ограничений задачи не линейна.	в) Ничего определенного сказать нельзя
4. Целевая функция и система ограничений задачи не линейны.	г) другое

7. Соотнесите высказывания с их определениями

1. Игры с природой	а) Бескоалиционные игры
2. Биматричные игры	б) Игры с противоположными интересами
3. Матричные игры	в) Игры с непротивоположными интересами
4. Парные игры	г) Игры с двумя противниками

8. Практическое задание.

Выяснить, имеет ли матричная игра решение в чистых стратегиях.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 9 & 2 & 1 \\ 7 & 8 & 5 & 6 \\ 4 & 7 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 1 & 7 \end{pmatrix}.$$

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Код компетенции	ОПК-1
-----------------	-------

Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

1. Область истинности предиката $P(x, y) : x + 2y \geq 8$ заданном над множествами M_1, M_2 , где $M_1 = M_2 = \{1, 2, 3\}$ определена следующим образом

1) (3;3) 2) (3;3), (2;3) 3) (3;3), (2;2) 4) (3;3), (3;2)

2. Дана формула $\overline{(\exists x)(P(x) \rightarrow M(x))}$. Равносильная ей формула имеет вид

1) $(\forall x)(\overline{P(x)} \wedge \overline{M(x)})$

2) $(\exists x)((P(x) \vee M(x)))$

3) $(\exists x)((P(x) \vee M(x)))$

4) $\forall x(P(x) \wedge \overline{M(x)})$

3. Совершенно дизъюнктивная форма формулы $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow x$ имеет вид

1) $xy \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y}$ 2) $xy \vee \bar{x}y$ 3) $xy \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y}$ 4) $\bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y}$

4. Совершенно конъюнктивная форма формулы $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow x$ имеет вид

1) $(x \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee y)$ 2) $\bar{x} \vee y$ 3) $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y})$ 4) $(x \vee \bar{y})$

5. Последний столбец таблицы истинности формулы $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow x$ имеет вид

1) 1,0,1,1 2) 1,1,0,1 3) 1,1,1,0 4) 1,0,0,1

6. Установить соответствие между формулами (пункт А) и названиями правил логических умозаключений (пункт Б).

А

В

1) $\frac{A \rightarrow B}{B \rightarrow A}$;

а) правило введения конъюнкции;

2) $\frac{A, B}{A \wedge B}$;

б) правило цепного заключения;

3) $\frac{A \rightarrow B, B \rightarrow C}{A \rightarrow C}$;

в) правило перестановки посылок;

4) $\frac{A \rightarrow (B \rightarrow C)}{B \rightarrow (A \rightarrow C)}$.

г) правило контрапозиции.

1. Пусть $R(x)$ означает « x – действительное число», а $Q(x)$ – « x – рациональное число». Для каждого высказывания из пункта А найдите соответствующую формулировку из пункта Б.

А.

Б.

- | | |
|--|--|
| 1) $\forall x(Q(x) \rightarrow R(x));$ | а) некоторые рациональные числа являются действительными; |
| 2) $\forall x(Q(x) \rightarrow \bar{R}(x));$ | б) всякое рациональное число – действительное; |
| 3) $\exists x(Q(x) \wedge R(x));$ | в) некоторые действительные числа не являются рациональными; |
| 4) $\exists x(R(x) \wedge \bar{Q}(x)).$ | г) всякое рациональное число не является действительным. |

8. Практическое задание. Заполните пропуски в приведенной ниже таблице.

Формулы выводимости из совокупности гипотез	Названия правил выводимости Из совокупности гипотез
--	--

- | | |
|--|---|
| 1) _____ | а) правило силлогизма; |
| 2) _____ | б) правило удаления двойного отрицания; |
| 3) $\frac{H -A, H -B}{H -AB};$ | в) _____ |
| 4) $\frac{H -A \rightarrow B}{H, A -B}.$ | г) _____ |

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут.

Практическое задание.

Случайная величина X задана таблицей распределения:

X	5	7	10	15
p	0,2	0,5	0,2	0,1

- а) Найдите математическое ожидание $M(X)$; б) найдите функцию распределения $F(X)$;
в) найдите вероятность события « $X \leq 8$ ».

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Время выполнения заданий: 30 минут

- В студенческой группе из 20 человек выбирают старосту, профорга и физорга. Количество способов выбора равно ...
1) 6840 2) 824 3) 190 4) 1140
- Количество четырехзначных чисел, делящихся на 5 и не содержащих одинаковых цифр, составленное из цифр 1, 3, 5, 8, 9 равно ...
1) 36 2) 48 3) 24 4) 112
- Имеется 6 различных стульев и 4 рулона обивочной ткани разных цветов. Количество способов обивки стульев можно вычислить по формуле ...
1) \bar{A}_4^6 2) A_4^6 3) C_4^6 4) \bar{C}_4^6
- Количество способов составления расписания одного учебного дня из 5 различных уроков равно ...
1) 25 2) 100 3) 120 4) 5
- Восьмой член разложения $(a + \sqrt{x})^{12}$ равен....
1) $C_{12}^7 a^5 (\sqrt{x})^7$ 2) $C_{12}^8 a^4 x^4$ 3) $C_{12}^8 a^4 x^8$ 4) $C_{12}^8 a^8 x^4$
- Укажите соответствие между названием комбинаторного объекта и вычислительной формулой:

1 Сочетание элементов множества E	а) $\bar{P}(k_1, k_2, \dots, k_n) = \frac{(k_1 + k_2 + \dots + k_n)!}{k_1! k_2! \dots k_n!}$
2 Перестановка элементов множества E	б) $\bar{A}_n^k = n^k$
3 Размещение с повторениями элементов множества E	в) $P_n = n!$
4 Перестановка с повторениями	г) $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

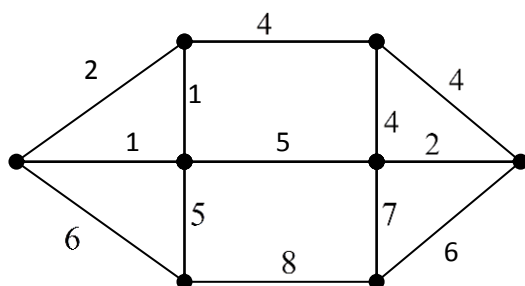
элементов
множества E

7. Укажите соответствие между названием графа и определением:

- | | | | |
|---|---|----|-------------|
| 1 | Связный граф, не содержащий циклов. | а) | Эйлеров |
| 2 | Связный граф, содержащий цикл, проходящий через каждое ребро ровно один раз. | б) | Дерево |
| 3 | Связный граф, содержащий цикл, проходящий через каждую вершину ровно | в) | Планарный |
| 4 | Граф, который можно изобразить на плоскости так, чтобы ребра не пересекались. | г) | Гамильтонов |

8. Практическое задание.

Для графа, изображенного на рисунке, найти: а) его дополнение; б) хроматическое число; в) цикломатическое число; г) количество его граней; д) вес минимального остовного дерева.



КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Код компетенции	ОПК-1
Формулировка компетенции	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических

	знаний.
--	---------

Время выполнения заданий: 30 минут.

1). Укажите верное утверждение:

1. Статическая модель системы описывает ее состояние, а динамическая - поведение.
2. Динамическая модель системы описывает ее состояние, а статическая - поведение
3. Динамическая модель системы всегда представляется в виде формул или графиков
4. Статическая модель системы всегда представляется в виде формул или графиков

2). Какое моделирование предполагает представление модели в виде некоторого алгоритма — компьютерной программы?

1. Аналитическое.
2. Смешанное.
3. Имитационное.

3). Целью имитационного моделирования является:

1. Определение показателей эффективности различных операций.
2. Определение непрерывно равномерно распределенной случайной величины.
3. Реализация случайного процесса.

4). Кардинально противоположным методом моделирования по отношению к детерминированным является ...

1. Стохастическое.
2. Математическое.
3. Физическое.
4. Непрерывное.

5). Замену реального объекта его подходящей копией, реализующей существенные свойства объекта, называют:

1. Формализацией.
2. Систематизацией.
3. Моделированием.

6). Установите соответствие модели и ее характеристики по степени абстрагирования от объекта

1 Графическая модель	А. Древовидная структура с соподчиненными вершинами и не связанными вершинами одного уровня
2. Иерархическая модель	В. Реальный предмет, воспроизводящий. внешний вид, структуру или поведение объекта моделирования
3. Информационная модель	С. Наглядный способ представления объектов и процессов в виде графических моделей
4. Натурная модель	Д. совокупность информации, характеризующая существенные свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром

7. Установите соответствие модели и ее характеристики с учетом временного фактора

1 Динамическая модель	А. Параметры, условия функционирования и характеристики состояния моделируемого объекта представлены случайными
-----------------------	---

	величинами и связаны случайными зависимостями
2. Стохастическая модель	В. строятся на основе математических закономерностей, описывающих физико-химические процессы в объекте
3. Статическая модель	С. Воспроизводит изменения во времени состояний объекта с учетом как внешних, так и внутренних факторов
4. Детерминированная модель	Д. Не учитывает изменение параметров объекта (процесса) во времени

8. Практическое задание.

В системе алгоритмического моделирования Microsoft Visio создать модель отношений между производственным процессом и организационными или функциональными подразделениями в виде функциональной блок-схемы (например, в процессе продажи компьютеров задействованы отделы заказа, комплектации, тестирования, продаж).

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Формы отчетности по практике

1. Отчет о прохождении практики.
2. Аттестация-характеристика.
3. График (план) прохождения практики.
4. Индивидуальное задание на практику.
5. Карта оценки сформированности компетенций

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей.

Код индикатора компетенции	Формулировка индикатора компетенции	Проверяемые отчетные документы	Критерии оценивания отчетных документов	Оценка руководителя по профилю
ИОПК -1.1. ИОПК -1.2. ИОПК -1.3.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Отчет о прохождении практики; Аттестация-характеристика; Карта оценки сформированности компетенций	Каждый отчетный документ оценивается в 5 баллов: – 5 баллов – документ оформлен в соответствии с требованиями по оформлению, материал изложен грамотно, доказательно, используется профессиональная терминология при оформлении отчетной документации по практике; документ представлен в установленные сроки; – 4 балла - документ оформлен в соответствии с требованиями по оформлению, но при изложении материала обнаружены ошибки в использовании профессиональной терминологии, встречаются стилистические и грамматические ошибки; отчет представлен в установленные сроки; – 3 балла - в документе обнаружен низкий уровень оформления документации по практике; низкий уровень владения методической терминологией; отчет представлен с нарушением установленных сроков; – 2 балла – оформление документа по практике не соответствует требованиям, отчет представлен с нарушением установленных сроков.	Оценка выставляется по среднему арифметическому значению

Выполнение обучающимся заданий практики оценивается в 10-балльной шкале. Критерии оценивания и взаимосвязь отметок за практику, выставленных методистами за практику с 10-балльной шкалой представлены в следующей таблицы

№ п/п	Шкала оценивания	Критерии оценивания	Баллы за выполнение заданий практики
-------	------------------	---------------------	--------------------------------------

1.	Отлично/ зачтено	Задания практики выполнены в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению	9-10
2.	Хорошо/ зачтено	Задания практики выполнены в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала	8-7
3.	Удовлетворительно/ зачтено	Задания практики в целом выполнены, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала	6-5

Максимальный балл по каждой компетенции определяется как сумма баллов заданий поститогового контроля, предложенных для выполнения обучающемуся, умноженная на 10. Итоговый балл каждого обучающегося определяется как сумма набранных баллов по заданиям, предложенным обучающемуся. Процент выполнения заданий каждым обучающимся определяется как соотношение итогового балла и максимального балла, умноженное на 100. Результат, полученный каждым обучающимся, соотносится с таблицей «Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий)».

**Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов)
достижения компетенции(ий)**

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академиче ская оценка	% выполн ения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворитель ный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетво рительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетв орительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.