

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алтухов Александр Юрьевич
Должность: Заведующий кафедрой ТМиТ
Дата подписания: 03.09.2024 11:29:50
Уникальный программный ключ:
d0a60811e9b480bc50745c04b154c383c3551dd9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

технологии материалов и транспорта

 А.Ю. Алтухов

«26» июня 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Планирование и организация эксперимента
(наименование дисциплины)

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2024

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

Тема № 1 Организация и основные этапы проведения научного исследования

1. Дайте определение понятию «наука», перечислите цели и задачи науки.
2. Классификации научных исследований по различным основаниям
3. Дайте определения понятиям: эксперимент, объект исследования, предмет исследования, опыт.
4. Структура научного исследования.
5. По каким признакам выполняется классификация экспериментальных исследований? Назовите основные виды эксперимента и раскройте их сущность.
6. Что включают в себя цели и задачи экспериментального исследования?
7. В чем заключается постановка проблемы исследования?
8. Что такое рабочая гипотеза?
9. В чем заключается подготовка и проведение экспериментальной части исследования?
10. Что такое информационный поиск?
11. Как производится составление методики исследования?
12. Какие цели преследует предварительная разработка исследования?
13. К чему сводится подготовка и проведение экспериментальной части исследования?
14. Как осуществляется анализ и обработка данных эксперимента?
15. Что включает в себя оформление результатов исследования?
16. В чем заключается прогнозирование научного исследования?
17. Раскройте сущность и задачи метода экспертных оценок?
18. Перечислите этапы экспертного оценивания.
19. Дайте определение понятию вероятность случайных событий.
20. На основании чего производится выбор входных и выходных переменных?

Тема № 2 Организация проведения экспериментального исследования

1. Дайте определения понятиям фактор, отклик, функция отклика.
2. Сформулируйте общие цели и задачи планирования экспериментов.
3. Что собой представляют простые (однофакторные) планы?
4. В чем заключается факторное планирование эксперимента?
5. К чему сводится формальное планирование эксперимента?
6. На основании чего основывается принятие решений перед планированием эксперимента?
7. Перечислите основные методы планирования экспериментов.
8. Что понимается под логическими основами планирования?
9. Раскройте сущность планирования первого порядка.
10. Что такое полный факторный эксперимент типа 2^k ?

Тема № 3 Измерение физических величин

1. Дайте определение физической величины.
2. Перечислите основные типы физических величин. Дайте характеристику каждому типу.

3. Перечислите методы измерений. Дайте характеристику каждому методу.
4. Что называют погрешностью измерений?
5. Классификация погрешностей по форме количественного выражения.
6. Классификация погрешностей по характеру их поведения во времени.
7. Классификация погрешностей по причине возникновения.
8. Математическая модель результата измерения.
9. Математическая модель погрешности измерения.
10. Особенности аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности измерения.
11. Как правильно должен быть представлен результат измерений?
12. Сформулируйте правила округления числовых значений результата измерения

Тема № 4 Основы планирования и оптимизации экспериментальных исследований

1. Назовите этапы подготовки и проведения эксперимента?
2. Что такое вероятностный подход?
3. Что такое функция распределения?
4. Что такое плотность вероятности?
5. Что называется случайным событием?
6. Что такое вероятность события?
7. Перечислите методы принятия управленческих решений?
8. Охарактеризуйте метод Дельфи?
9. Охарактеризуйте метод суда?
10. Дайте характеристику метода интервью.
11. Дайте характеристику аналитическому методу.

Тема № 5 Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Оформление результатов научно-технического исследования

1. Перечислите основные методы математического анализа.
2. В чем заключается статистический анализ результатов эксперимента?
3. Перечислите основные этапы и режимы статистической обработки экспериментальных данных.
4. К чему сводятся основные задачи предварительной обработки экспериментальных данных.
5. Дайте классификацию ошибок измерения. Ошибки исследователя при проведении эксперимента.
6. На основании чего происходит выбор и разработка математических моделей.
7. Охарактеризуйте современное состояние проблемы моделирования в науке и технике.
8. Дайте оценку роли моделирования в научном эксперименте.
9. Перечислите и охарактеризуйте виды моделей и способы моделирования.
10. Что такое полиномиальные модели?
11. Перечислите основные принципы организации эксперимента

Тема № 6 Программные средства первичной статистической обработки экспериментальных данных

1. Прикладные программы статистической обработки данных
2. Как классифицируется программное обеспечение?
3. Критерии оценки программных средств

4. Интерактивные средства программного обеспечения прикладной статистики
5. Формы программного обеспечения прикладной статистики
6. Пакеты статистических программ для ПК
7. Программный инструментарий статистической обработки данных
8. Краткая характеристика Maple и Mathematica
9. Краткая характеристика пакета MATLAB
10. Краткая характеристика пакета Statistica

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.2 РАЗБОР КОНКРЕТНОЙ СИТУАЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА

Тема № 1 Организация проведения экспериментального исследования

Описание конкретной ситуации для анализа № 1

Есть исходные данные по конкретному исследованию, серия из 10-15 измерений линейных размеров вала, необходимо провести их статистическую обработку.

1. Заполнить расчетные столбцы таблицы 2.1.
2. Определить среднее арифметическое результатов проведенных результатов.

Таблица - Результаты выаоленных измерений и их обработка

Исходные данные		Первая обработка		Вторая обработка		
№	Результаты измерения x_i	$\bar{x} - x_i$	$(\bar{x} - x_i)^2$	x_i	$\bar{x} - x_i$	$(\bar{x} - x_i)^2$
1						
2						
...						
n_1						
	$\sum_{i=1}^{n_1} x_i$	$\sum_{i=1}^{n_1} (\bar{x} - x_i)$	$\sum_{i=1}^{n_1} (\bar{x} - x_i)^2$	$\sum_{i=1}^{n_2} x_i$	$\sum_{i=1}^{n_2} (\bar{x} - x_i)$	$\sum_{i=1}^{n_2} (\bar{x} - x_i)^2$

3. Найти среднюю квадратичную ошибку отдельного измерения σ .
4. Определить наибольшую возможность Δ отдельного измерения ($\Delta = 3\sigma$) и убедиться, что среди результатов измерений нет таких, которые бы отличались от среднего арифметического более чем на Δ . Если такие результаты присутствуют, то их следует отбросить и начать обработку сначала.
5. Определить среднюю квадратичную ошибку σ_0 среднего арифметического:
6. Определить вероятную ошибку среднего арифметического g_0
7. Рассчитать максимальную ошибку среднего арифметического Δ_0 .
8. Рассчитать меру точности единичного измерения
9. Рассчитать меру точности среднего арифметического
10. Записать конкретный вид кривой распределения. Построить кривую распределения графически и показать, что вероятность достоверного события равна 1.
11. Оформить отчет, представить его на утверждение и защитить теоретическую часть работы.

Тема № 2 Измерение физических величин

Описание конкретной ситуации для анализа № 2

Получены данные зависимости перемещения автотранспортного средства от времени при постоянной скорости, имеющие зависимость в виде математического уравнения прямой между величиной измеряемого параметра и значением требуемой величины. Необходимо рассмотреть конкретную ситуацию.

$$y = ax + b,$$

где a и b – неизвестные параметры этой зависимости.

Полученные результаты завести в таблицу 1.

Таблица 3.1 – Результаты эксперимента

№ п/п						
Варьируемая переменная X						
Измеряемый показатель Y						

4. На основании полученных результатов выполнить соответствующие расчеты и заполнить таблицу 2, где n – число выполненных измерений или экспериментально полученных пар X и Y .

5. Рассчитать численные значения σ_x и σ_y по формулам:

Таблица 2 – Обработка результатов элемента

Y	X	YX	X ²	Y ²
Y ₁	X ₁			
...	...			
...	...			
$\sum Y_i$	$\sum X_i$	$\sum X_i Y_i$	$\sum X_i^2$	$\sum Y_i^2$
$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$	$\frac{1}{n} \sum X_i Y_i$		

6. Рассчитать коэффициент корреляции r
7. Найти конкретный вид регрессионного уравнения
8. На основании зависимости между несколькими парами значений y и x (не меньше десяти) составить соответствующее число уравнений для определения наиболее вероятных значений параметров a и b в уравнении

$$y=ax+b.$$

9. Построить полученную прямую.

Тема № 3 Основы планирования и оптимизации экспериментальных исследований
Описание конкретной ситуации для анализа № 3

Технологическая операция выполняется параллельно на нескольких станках. Для правильной организации дальнейших этапов технологического процесса необходимо знать, в какой мере однотипными являются средние размеры деталей, получаемых на параллельно работающих станках. Для выявления степени влияния контролируемых факторов на отклик используют дисперсионный анализ.

Восемь станков изготавливаются однотипные детали. Требуется установить, одинакова ли точность станков.

Для каждого станка проводили по три параллельных измерения размеров детали. Результаты наблюдений представлены в табл.4.2. X₁ – X₈ – факторы (станки), Y₁ – Y₂ – выходная величина (результаты измерений).

1. Определить цель исследования (точность станков, качество СОЖ и т.д.). Определить результаты исследования (отклик, выходную величину) и фактор.
2. Изменяя фактор, произвести сбор информации о результатах исследования
3. Выполнить необходимые для однофакторного дисперсионного анализа расчеты. Дать заключение по результатам исследования.

Результаты всех измерений удобно представлять в виде таблицы, которую называют матрицей наблюдений (табл. 1).

Таблица 4.1 - Таблица наблюдений

Номер фактора	уровня фактора	Уровень фактора	Наблюдения	Число дублирующих опытов*
1		X ₁	Y ₁₁ , Y ₁₂ , ..., Y _{1j} , ..., Y _{1m}	m ₁
2		X ₂	Y ₂₁ , Y ₂₂ , ..., Y _{2j} , ..., Y _{2m}	m ₂
3		X ₃	Y ₃₁ , Y ₃₂ , ..., Y _{3j} , ..., Y _{3m}	m ₃
i		X _i	Y _{i1} , Y _{i2} , ..., Y _{ij} , ..., Y _{im}	m _i
n		X _n	Y _{n1} , Y _{n2} , ..., Y _{nj} , ..., Y _{nm}	m _n

Вычислить среднее арифметическое для каждого станка по результатам параллельных измерений, дисперсию воспроизводимости параллельных измерений, сумму дисперсии воспроизводимости для всех станков.

Осуществляем проверку дисперсий с использованием критерия Кохрена.

Сравнение полученных значений дисперсий дает наглядное представление об одинаковой точности и однородности работы станков.

Шкала оценивания: 6-балльная.

Критерии оценивания:

6-5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он активно участвовал в анализе конкретной ситуации; предлагал оригинальные идеи; организовывал работу всей команды, проявляя лидерские качества; положительно реагировал на идеи, высказанные другими членами команды, дополнял и развивал их.

4-3 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он активно участвовал в анализе конкретной ситуации; предлагал свои идеи и развивал предложенные лидером и членами команды более интересные идеи; качественно выполнял порученные ему лидером задания.

2-1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он участвовал в анализе конкретной ситуации; не предлагал свои идеи, но выполнял порученные ему лидером задания, при этом нуждаясь в помощи других членов команды и обращаясь к ним за консультацией.

0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не участвовал в анализе конкретной ситуации или не выполнил ни одно из порученных ему лидером и (или) командой заданий.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Тема № 1 Организация и основные этапы проведения научного исследования

1. Наука - это
А оба варианта верны.
Б. как одна из форм общественного сознания, социальный институт
В сфера человеческой деятельности, направленной на выработку и систематизацию новых знаний о природе, обществе, мышлении и познании окружающего мира.
2. Объект (предмет) исследования
А конкретный исследователь, научный работник, специалист научной организации, организация
Б то, что изучает конкретная наука, на что направлено научное познание
В оба варианты верны
3. Субъект исследования
А конкретный исследователь, научный работник, специалист научной организации, организация
Б то, что изучает конкретная наука, на что направлено научное познание
В оба варианты верны
4. Науки о природе
А гуманитарные и социальные
Б. логика, гносеология
В. естественные.
5. Науки об обществе
А гуманитарные и социальные
Б логика, гносеология
В естественные.
6. Науки о мышлении и познании
А логика, гносеология
Б естественные
В гуманитарные и социальные.
7. По источнику финансирования различают научные исследования
А бюджетные, хоздоговорные
Б фундаментальные, прикладные
В. долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования
8. Экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды
А поисковые научные исследования
Б прикладные научные исследования
В фундаментальные научные исследования

9. Исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач
А прикладные научные исследования
Б поисковые научные исследования
В фундаментальные научные исследования
10. Исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач
А прикладные научные исследования
Б поисковые научные исследования
В фундаментальные научные исследования.
11. По целевому назначению различают научные исследования
А. фундаментальные, прикладные .
Б бюджетные, хоздоговорные
В долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования..
12. Проведение научного исследования начинается:
А с постановки эксперимента
Б с изучения и анализа опыта предшественников, а также материалов исследований в смежных областях наук
В с разработки плана-программы исследования.
13. Предположение о существенных свойствах объектов, характере связей между отдельными элементами изучаемого объекта
А объяснительная гипотеза
Б. прогнозная гипотеза
В описательная гипотеза
14. Гипотеза должна удовлетворять следующим требованиям
А быть проверяемой
Б содержать предположение
В быть логически непротиворечивой
Г все варианты верны
15. *Задача исследования*
А выполнить эксперимент
Б это выбор путей и средств для достижения цели в соответствии с выдвинутой гипотезой
В разработать план-программу исследований
16. Этап состоит в поиске проблемы, которую нужно исследовать, в точной, четкой формулировке задачи научного исследования
А экспериментальное исследование
Б постановка проблемы
В анализ и сопоставление результатов
17. Программно-методологические вопросы плана статистического наблюдения включают в себя
А объект наблюдения, единицы наблюдения
Б методику эксперимента
В перечень оборудования

18. Основной целью эксперимента является

А проверка теоретических положений

Б. оба варианты верны

В. подтверждение рабочей гипотезы

Тема № 2 Организация проведения экспериментального исследования

19. Научно поставленный опыт – технически наиболее сложный и трудоемкий этап научного исследования

А анализ и сопоставление результатов

Б. экспериментальное исследование

В. постановка проблемы

20. К методам эмпирического уровня познания относят

А диалектический, метафизический, герменевтический.

Б. наблюдение, описание, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос

В аксиоматический, гипотетический

21. Классификация экспериментов по характеру внешних воздействий на объект

А вещественные, энергетические, информационные.

Б лабораторные, натурные

В пассивные, активные

22. Классификация экспериментов по организации проведения

А вещественные, энергетические, информационные.

Б лабораторные, натурные

В пассивные, активные

23. Классификация экспериментов по контролируемым величинам

А вещественные, энергетические, информационные.

Б лабораторные, натурные

В пассивные, активные

24. *Эксперимент* включает активное изменение структуры и функций объекта исследования с целью формирования новых свойств, качеств объекта и связей между его компонентами:

А преобразующий эксперимент

Б констатирующий эксперимент.

В контролирующий эксперимент

Г поисковой эксперимент

25. Техническое задание разрабатывается на основе:

А научного прогнозирования.

Б анализа передовых достижений отечественной и зарубежной науки

В все варианты верны.

26. Критерий результативности

А воспроизведение исследуемого процесса в лабораторных или промышленных условиях

Б это порог, ниже которого процесс признаётся не достигающим своего назначения

В совокупность данных определяющих число, условия и порядок проведения опытов.

27. План эксперимента:

- А воспроизведение исследуемого процесса в лабораторных или промышленных условиях.
- Б это порог, ниже которого процесс признаётся не достигающим своего назначения.
- В совокупность данных определяющих число, условия и порядок проведения опытов.

28. Нахождение таких условий и правил проведения опытов при которых удастся получить надежную и достоверную информацию об объекте с наименьшей затратой труда, а также представить эту информацию в компактной и удобной форме с количественной оценкой точности:

- А цель планирования эксперимента
- Б задачи эксперимента
- В определение гипотезы

29. Причина, движущая сила какого-либо процесса, определяющая его характер или отдельные его черты:

- А критерий Стьюдента
- Б фактор
- В функция отклика

30. Полный факторный эксперимент:

- А эксперимент, в котором реализуются все возможные комбинации (наборы) уровней факторов между собой
- Б эксперимент, в котором используются инновационные методы исследования
- В оба варианта верны

31. Выходная величина, на значение которой влияют факторы

- А Отклик
- Б параметр
- В. Оба варианта верны

32. Уравнение, которое характеризует математическую связь между откликом и факторами

- А параметрическое уравнение;
- Б математическая модель
- В функция отклика

Тема № 3 Измерение физических величин

33. Физические величины, которые могут быть выражены количественно в виде определенного числа установленных единиц измерения

- А измеряемые физические величины
- Б оцениваемые физические величины
- В оба варианта верны

34. По принадлежности к различным группам физических процессов практически все указанные физические величины делятся на

- А основные, производные и дополнительные
- Б размерные и безразмерные
- В пространственно-временные, механические, тепловые, электрические, магнитные, акустические, физико-химические.

35. Физическая величина связана со случайными процессами, поэтому результат отдельного измерения не может быть однозначно предсказан заранее
- А случайная величина.
 - Б постоянная величина
 - В изменяющаяся величина
 - Г нестабильная величина
36. Величина закономерно меняется с течением времени вследствие процессов, проходящих в исследуемом объекте, например, скорость сложной химической реакции
- А случайная величина
 - Б постоянная величина
 - В изменяющаяся величина
 - Г нестабильная величина
37. Величина изменяется с течением времени, без каких бы то ни было статистических закономерностей.
- А случайная величина
 - Б постоянная величина
 - В изменяющаяся величина
 - Г нестабильная величина
38. Совокупность приемов использования принципов и средств измерений:
- А метод измерений
 - Б принцип измерений
 - В средство измерений
39. Совокупность физических явлений, на которых основаны измерения
- А принцип измерений
 - Б средство измерений
 - В метод измерений.
40. Качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений в одних и тех же условиях
- А сходимость результатов измерений
 - Б воспроизводимость результатов измерений
 - В сродство результатов измерений
41. Качества измерений физической величины, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведенных к одним и тем же условиям
- А сходимость результатов измерений,
 - Б воспроизводимость результатов измерений
 - В сродство результатов измерений
42. Искомое значение величины находят из опытных данных путем экспериментального сравнения
- 1) косвенное измерение,
 - 2) прямое измерение,
 - 3) совокупное измерение,

4) совместное измерение .

43. Погрешности измерений, остающиеся постоянными или закономерно изменяющиеся при многократных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях

- 1) систематические погрешности,
- 2) случайные погрешности,
- 3) грубые погрешности,
- 4) относительные погрешности.

44. погрешности, существенно превышающие ожидаемые при данных условиях измерения

- 1) систематические погрешности,
- 2) случайные погрешности,
- 3) грубые погрешности,
- 4) относительные погрешности..

45. Для технических измерений допустимой считается погрешность оценивания погрешности

- 1) 98%,
- 2) 90-95%,
- 3) 2-5%,
- 4) 15-20%.

46. Соотношения между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностям

- 1) функция отклика,
- 2) математическая модель,
- 3) закон распределения случайной величины.

47. Объем выборки

- 1) параметр характеризующий рассеивание,
- 2) бесконечный ряд единичных результатов,
- 3) число единичных (повторных) результатов измерений,

48. Один из параметров, наиболее точно оценивающий истинное значение результата измерений

- 1) среднее арифметическое значение результатов измерений,
- 2) генеральная совокупность результатов измерений,
- 3) дисперсия,
- 4) среднее квадратическое отклонение.

49. Математическое ожидание m характеризует....

- 1) положение распределения на оси абсцисс, т. е. указывает некоторое среднее, ориентировочное значение, около которого группируются все возможные значения случайной величины .
- 2) форму кривой распределения, это и есть характеристика рассеивания,
- 3) максимальное значение функции распределения; 4

50. Среднее квадратичное отклонение (СКО) σ характеризует....

- 1) положение распределения на оси абсцисс, т. е. указывает некоторое среднее, ориентировочное значение, около которого группируются все возможные значения случайной величины .

- 2) форму кривой распределения, это и есть характеристика рассеивания,
- 3) максимальное значение функции распределения;

51. Сумма достаточно большого числа независимых (или слабо зависимых) случайных величин, подчиненных каким угодно законам распределения (при соблюдении некоторых весьма нежестких ограничений), приближенно подчиняется

- 1) нормальному закону распределения случайной величины,
- 2) логарифмически нормальному закону распределения случайной величины,
- 3) экспоненциальному закону распределения случайной величины,

52. Разновидность таблицы со строками и рядами, имеющими какие-либо функционально-логические связи.

- 1) гистограмма,
- 2) граф,
- 3) полигон,
- 4) матрица.

53. Особый вид графического отображения данных результатов; это фигура, состоящая из точек - вершин, соединенных отрезками-ребрами.

- 1) дерево целей,
- 2) граф,
- 3) оба варианта верны

Тема № 4 Основы планирования и оптимизации экспериментальных исследований

54. планирование отсеивающего эксперимента

- 1) выделение из всей совокупности факторов группы существенных факторов, подлежащих дальнейшему детальному изучению,
- 2) составление планов для объектов с качественными факторами,
- 3) позволяющего получать регрессионные модели (полиномиальные и иные),
- 4) в котором главная задача - экспериментальная оптимизация объекта исследования.

55. Что такое разрешающая способность экспериментального плана?

- 1) способность видеть отличные от нуля коэффициенты регрессии,
- 2) возможность выделять главные эффекты,
- 3) возможность выделять смешанные взаимодействия,
- 4) способность минимизировать дисперсию выхода.

56. Планирование эксперимента позволяет решать следующие задачи

- 1) отыскание экстремума отклика;
- 2) определение модели объекта,
- 3) исследование механизма физического явления,
- 4) все варианты верны.

57. С увеличением количества факторов число опытов в полном факторном эксперименте

- 1) увеличивается,
- 2) уменьшается,
- 3) остается неизменным,
- 4)

58. Если в исследованиях точное определение результата измерения затруднительно или невозможно, используется

- 1) сравнение с эталоном,
- 2) рандомизация
- 3) репликация,
- 4) стратификация

59. Распределение экспериментальных единиц в относительно однородные группы (блоки, слои)

- 1) сравнение с эталоном,
- 2) рандомизация
- 3) репликация,
- 4) стратификация

60. Процесс, используемый для группировки объектов таким образом, чтобы у каждого из них была равная вероятность попасть в контрольную или опытную группу

- 1) сравнение с эталоном,
- 2) рандомизация
- 3) репликация,
- 4) стратификация

61. В планировании экспериментов применяются в основном планы

- 1) планы первого порядка
- 2) планы второго порядка
- 3) оба варианта верны

62. Задачами прогнозирования для поисковых исследований являются

- 1) находить альтернативные способы решения проблем; разрабатывать критерии оценки исследований с точки зрения социально-экономических последствий; определять оптимальную стратегию развития науки и техники и др,
- 2) определять возможные области расширения знаний об изучаемых явлениях; оценивать приоритетность новых научных направлений и проблем; устанавливать абсолютные и относительные пределы развития изучаемых процессов и др,
- 3) оценивать возможности использования определенных принципов и законов при создании новой техники и технологии; формулировать научно- и организационно-технические проблемы, при решении которых будут созданы новые технология и техника,
- 4) показывать социально- экономическую потребность в новой технике; определять предельные технические возможности создания новых изделий, формулировать технические требования к ним и технические задания; формировать параметрические ряды перспективных технических систем; оценивать эффективность вероятных проектных альтернатив.

63. Задачами прогнозирования для опытно-конструкторских работ являются

- 1) находить альтернативные способы решения проблем; разрабатывать критерии оценки исследований с точки зрения социально-экономических последствий; определять оптимальную стратегию развития науки и техники и др,
- 2) определять возможные области расширения знаний об изучаемых явлениях; оценивать приоритетность новых научных направлений и проблем; устанавливать абсолютные и относительные пределы развития изучаемых процессов и др,
- 3) оценивать возможности использования определенных принципов и законов при создании новой техники и технологии; формулировать научно- и организационно-технические проблемы, при решении которых будут созданы новые технология и техника,

4) показывать социально- экономическую потребность в новой технике; определять предельные технические возможности создания новых изделий, формулировать технические требования к ним и технические задания; формировать параметрические ряды перспективных технических систем; оценивать эффективность вероятных проектных альтернатив.

64. Задачами прогнозирования для прикладных исследований являются

1) находить альтернативные способы решения проблем; разрабатывать критерии оценки исследований с точки зрения социально-экономических последствий; определять оптимальную стратегию развития науки и техники и др,

2) определять возможные области расширения знаний об изучаемых явлениях; оценивать приоритетность новых научных направлений и проблем; устанавливать абсолютные и относительные пределы развития изучаемых процессов и др,

3) оценивать возможности использования определенных принципов и законов при создании новой техники и технологии; формулировать научно- и организационно-технические проблемы, при решении которых будут созданы новые технология и техника,

4) показывать социально- экономическую потребность в новой технике; определять предельные технические возможности создания новых изделий, формулировать технические требования к ним и технические задания; формировать параметрические ряды перспективных технических систем; оценивать эффективность вероятных проектных альтернатив.

65. Прогнозирование основано на принципе инертности развития объектов и процессов и ориентировано во времени - от настоящего к будущему

1) поисковое прогнозирование,

2) нормативное прогнозирование,

3) интегральное прогнозирование,

66. Прогнозирование заключается в определении тенденций развития объектов прогноза.

1) поисковое прогнозирование,

2) нормативное прогнозирование,

3) интегральное прогнозирование,

67. Формирование возможных путей, мер и условий достижения поставленных целей. При его разработке выдвигается гипотеза о возможных взаимных влияниях различных факторов, координируются предполагаемые сроки, последовательность и очередность достижения промежуточных целей на пути к главной

1) программный прогноз,

2) целевой прогноз,

3) проектный прогноз,

4) организационный прогноз.

68. Определение целей будущего научно-технического развития с последующим выделением приоритетов и временных интервалов достижения поставленных целей. При этом ранжируются цели: нежелательно, менее желательно, более желательно, оптимально

1) программный прогноз,

2) целевой прогноз,

3) проектный прогноз,

4) организационный прогноз.

69. Отбор оптимальных вариантов перспективного прогнозирования, на основе которых затем начинают текущее проектирование

1) программный прогноз,

2) целевой прогноз,

- 3) проектный прогноз,
- 4) организационный прогноз

70. Разработка текущих управленческих решений для достижения поставленных целей и реализации желаемого состояния объекта

- 1) программный прогноз,
- 2) целевой прогноз,
- 3) проектный прогноз,
- 4) организационный прогноз

71. Прогнозы содержат, как правило, детальные количественные оценки и ориентированы на тот отрезок времени, на протяжении которого не ожидается существенных изменений объекта исследования и внешней среды

- 1) оперативные,
- 2) краткосрочные,
- 3) среднесрочные,
- 4) долгосрочные.

72. Прогнозы охватывают период упреждения, где количественные изменения преобладают над качественными

- 1) оперативные,
- 2) краткосрочные,
- 3) среднесрочные,
- 4) долгосрочные.

73. Прогнозы разрабатывают на тот период, в течение которого ожидаются только общие количественные изменения

- 1) оперативные,
- 2) краткосрочные,
- 3) среднесрочные,
- 4) долгосрочные.

74. Прогнозы характеризуют период упреждения с преобладанием качественных изменений над количественными

- 1) оперативные,
- 2) краткосрочные,
- 3) среднесрочные,
- 4) долгосрочные.

75. Формализованный метод прогнозирования, основанный на построении и анализе эмпирических динамических рядов характеристик объект

- 1) экстраполяционный метод ,
- 2) опережающий метод,
- 3) системно-структурный метод,

76. Классификация экспертных оценок по решаемым задачам

- 1) генерирующие решения и оценивающие варианты,
- 2) идейные, ранжирующие, оценивающие объект в относительной или абсолютной (численной) шкале
- 3) одношаговые и итерационные,

77. Методы экспертной оценки

- 1) мозговая атака
- 2) метод «635»
- 3) метод совещания,
- 4) метод интервью
- 5) все варианты верны

Тема № 5 Обработка и интерпретация экспериментальных данных. Оформление результатов научно-технического исследования

78. Применение статистики позволяет экспериментатору

- 1) строить статистические предсказания,
- 2) обобщать данные эксперимента,
- 3) находить зависимость между экспериментальными данными,
- 4) строго обосновывать экспериментальные планы
- 5) все варианты верны.

79. К первичным методам статистической обработки относят

- 1) определение выборочной средней величины,
- 2) корреляционный анализ,
- 3) регрессионный анализ,
- 4) все варианты верны.

80. В число вторичных методов статистической обработки обычно включают

- 2) корреляционный анализ,
- 3) регрессионный анализ,
- 4) все варианты верны

81. Определение степени вероятности связи (как правило, линейной) между двумя и более случайными величинами

- А) *Корреляционный анализ;*
- Б) *Дисперсионный анализ;*
- В) *Регрессионный анализ;*
- Г) *Факторный анализ;*

82. Предназначен для обработки экспериментальных данных, зависящих от качественных факторов, и для оценки существенности влияния этих факторов на результаты наблюдений

- А) *Корреляционный анализ;*
- Б) *Дисперсионный анализ;*
- В) *Регрессионный анализ;*
- Г) *Факторный анализ;*

83. Анализ позволяющий установить структуру и параметры модели, связывающей количественные результирующую и факторные переменные, и оценить степень ее согласованности с экспериментальными данными

- А) *Корреляционный анализ;*
- Б) *Дисперсионный анализ;*
- В) *Регрессионный анализ;*
- Г) *Факторный анализ;*

84. Получение знаний об объекте исследования с помощью его заменителей – аналога, модели

- А) моделирование;
- Б) наблюдение;
- В) сравнение

Тема № 6 Программные средства первичной статистической обработки экспериментальных данных

85. Программное обеспечение классифицируется по реализуемым функциям

- А) обеспечивающие заданный режим обработки заданий ЭВМ, расширяющие возможности ОС (специфична для АСУ) и обеспечивающие решение задач пользователя (пакеты общего назначения);
- Б) с простой структурой и сложной обработкой;
- В) оба варианта верны

86. Критерии оценки программных средств

- А) понятность для пользователя;
- Б) статистическая эффективность;
- В) удобство эксплуатации;
- Г) все ответы верны;
- Д) правильный ответ отсутствует.

87. Сбор данных и ввод в ЭВМ

- А) Уточняются способы образования подвыборок и их анализа, способы содержательного изменения в хранении и манипуляции данными;
- Б) Сопоставляются постановка задачи и способы ее решения с возможностями ЭВМ и доступным ПС;
- В) Формируются типовые задания для ПС, отражающие особенности обработки и хранения данных. Наиболее простой для оптимизации этап.

88. Первичная статистическая обработка

- А) Описывается блок-схема анализа с указанием используемых методов, продумывается интерпретация результатов на содержательном языке (для конкретной предметной области).;
- Б) Сопоставляются постановка задачи и способы ее решения с возможностями ЭВМ и доступным ПС;
- В) Формируются типовые задания для ПС, отражающие особенности обработки и хранения данных. Наиболее простой для оптимизации этап.

89. Вычислительная реализация статистической обработки данных

- А) Описывается блок-схема анализа с указанием используемых методов, продумывается интерпретация результатов на содержательном языке (для конкретной предметной области).;
- Б) Сопоставляются постановка задачи и способы ее решения с возможностями ЭВМ и доступным ПС;
- В) Формируются типовые задания для ПС, отражающие особенности обработки и хранения данных. Наиболее простой для оптимизации этап.

90. Средство анализа служит для создания одномерного статистического отчета, содержащего информацию о центральной тенденции и изменчивости входных данных а:

- А) описательная статистика;
- Б) экспоненциальное сглаживание;
- В) ковариационный анализ;

Г) гистограмма

91. Применяется для предсказания значения на основе прогноза для предыдущего периода, скорректированного с учетом погрешностей в этом прогнозе.:

- А) описательная статистика;
- Б) экспоненциальное сглаживание;
- В) ковариационный анализ
- Г) гистограмма

92. Используется для вычисления выборочных и интегральных частот попадания данных в указанные интервалы значений.

- А) описательная статистика;
- Б) экспоненциальное сглаживание;
- В) ковариационный анализ
- Г) гистограмма

93. Используется для расчета значений в прогнозируемом периоде на основе среднего значения переменной для указанного числа предшествующих периодов

- А) скользящее среднее;
- Б) гистограмма;
- В) ранг;
- Г) регрессия;
- Д) выборка

94. Линейный регрессионный анализ заключается в подборе графика для набора наблюдений с помощью метода наименьших квадратов

- А) скользящее среднее;
- Б) гистограмма;
- В) ранг;
- Г) регрессия;
- Д) выборка

95. Используется для вывода таблицы, содержащей порядковый и процентный ранги для каждого значения в наборе данных:

- А) скользящее среднее;
- Б) гистограмма;
- В) ранг;
- Г) регрессия;
- Д) выборка

96. Универсальная интегрированная программная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации данных, управления базами данных и разработки пользовательских приложений, содержащая широкий набор процедур анализа для применения в научных исследованиях, технике, бизнесе, а также специальные методы добычи данных

- А) Statistica;
- Б) MATLAB;
- В) Maple и Mathematica

97. Одна из самых мощных и интеллектуальных систем компьютерной алгебры

- А) Statistica;
- Б) MATLAB;
- В) Maple и Mathematica

98. Является системой численных вычислений, имеет смысл для некоторых «механических» расчётов использовать пакеты символьных вычислений

- А) Statistica;
- Б) MATLAB;
- В) Maple и Mathematica

99. Числовая характеристика, применяемая для проверки равенства средних значений в двух выборках.

- А) критерий Стьюдента;
- Б) критерий Фишера;
- В) U-критерий Манна-Уитни

100. Статистический критерий, тестовая статистика которого при выполнении нулевой гипотезы

- А) критерий Стьюдента;
- Б) критерий Фишера;
- В) U-критерий Манна-Уитни

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Или

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

По экспериментальным данным найти коэффициенты уравнения регрессии, коэффициент корреляции, сделать вывод о тесноте связи исследуемых параметров, в координатах ХОУ нанести экспериментальные точки и построить график найденного уравнения регрессии, провести проверку значимости уравнения регрессии. После нахождения вышеуказанных данных произвести проверку расчетов и построение уравнения регрессии в программе Excel.

Таблица –Исходные данные о показателях производственного и эксплуатационного качества для построения уравнения регрессии.

N	X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂	X ₃	Y ₃	X ₄	Y ₄
1	0,10	100	0,02	117	0,02	112	0,17	90,6
2	0,06	107	0,04	118	0,05	103	0,13	70,3
3	0,08	112	0,03	114	0,03	109	0,18	80,0
4	0,14	95	0,01	123	0,01	122	0,14	95,9
5	0,05	124	0,02	118	0,04	107	0,26	35,0
6	0,06	119	0,04	114	0,03	117	0,21	73,4
7	0,07	117	0,03	120	0,05	108	0,16	63,2
8	0,13	108	0,06	113	0,04	114	0,28	40,8
9	0,09	104	0,03	119	0,02	120	0,17	70,7
10	0,05	112	0,05	117	0,06	104	0,12	85,4
11	0,02	124	0,02	121	0,03	110	0,22	51,3
12	0,11	110	0,04	117	0,00	120	0,10	110,1
13	0,018	96	0,00	121	0,03	108	0,20	60,7
14	0,03	111	0,05	112	0,02	119	0,14	92,3
15	0,09	109	0,01	121	0,02	116	0,18	72,2
16	0,04	116	0,04	117	0,05	106	0,12	93,7
17	0,13	103	0,03	118	0,01	120	0,23	55,5
18	0,07	111	0,06	113	0,03	112	0,16	78,0

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Используя метод крутого восхождения (наискорейший спуск), выполнить оптимизацию целевой функции в виде уравнения регрессии, полученного в примере после статистической обработки результатов полного факторного эксперимента. Условия оптимизации представлены в табл. 19.

Таблица 19 Исходные данные для оптимизации

Вариант	Ограничения			Тип задачи
	Фактор X ₁	Фактор X ₂	Целевая функция y	
1	$1,0 \leq x_1 \leq 4,0$	$2,5 \leq x_2 \leq 8,5$	$y \rightarrow \max$	Крутое восхождение
2	$2,5 \leq x_1 \leq 3,5$	$1,5 \leq x_2 \leq 3,0$	$y \leq 8,0$	Крутое восхождение
3	$0,25 \leq x_1 \leq 1,0$	$1,5 \leq x_2 \leq 2,5$	$y \leq 1,0$	Крутое восхождение
4	$0,25 \leq x_1 \leq 1,0$	$1,5 \leq x_2 \leq 2,5$	$y \geq 3,2$	Наискорейший спуск
5	$110 \leq x_1 \leq 120$	$5,0 \leq x_2 \leq 25,0$	$y \geq 40$	Наискорейший спуск
6	$10,0 \leq x_1 \leq 35,0$	$34,0 \leq x_2 \leq 40,0$	$y \rightarrow \max$	Крутое восхождение
7	$10,0 \leq x_1 \leq 35,0$	$30,0 \leq x_2 \leq 100,0$	$y \leq 75,0$	Крутое восхождение

8	$0,0 \leq x_1 \leq 75,0$	$1,0 \leq x_2 \leq 15,0$	$y \leq 180,0$	Крутое восхождение
---	--------------------------	--------------------------	----------------	--------------------

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Пусть в результате полного факторного эксперимента получено адекватное уравнение регрессии $y = 35,6 + 1,95X_1 - 1,35X_2$, где y – выход продукта реакции; X_1 – температура; X_2 – концентрация реагента. Допустим, что ограничения на влияющие факторы имеют вид $30 \leq x_1 \leq 120$; $10 \% \leq x_2 \leq 70 \%$. Оптимизировать процесс методом крутого восхождения.

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Оптимизировать выход продукта реакции методом крутого восхождения. Используя метод наискорейшего спуска, найти оптимальные условия проведения процесса окисления этилена в ацетальдегид, обеспечивающие минимальный выход побочных продуктов, если известно, что наибольшее влияние на реакцию оказывает время контакта, концентрация HCl в катализаторном растворе. Допустимые интервалы варьирования: времени контакта 0,1–2 с; концентрации HCl 5–20 % масс. Координаты исходной точки: время контакта 0,8 с; концентрация HCl – 7 % масс.

Компетентностно-ориентированная задача № 5

Выход продукта в процентах от исходного сырья зависит от трех факторов: конечной температуры процесса (x_1), скорости нагрева (x_2), продолжительности изотермической выдержки (x_3). Исследовать и описать математически указанную зависимость (табл. 20). Оптимизировать процесс методом крутого восхождения.

Таблица 20 План-матрица

№ опыта	Матрица планирования			Условия	
	X_1	X_2	X_3	Y	Уровни факторов
1	–	–	–	10,5	$X_1^0 = 400$
2	+	–	–	8,3	$X_2^0 = 6$
3	–	+	–	6,8	$X_3^0 = 3$
4	+	+	–	4,9	$\Delta X_1^0 = 15$
5	–	–	+	16,4	$\Delta X_2^0 = 0,5$
6	+	–	+	14,2	$\Delta X_3^0 = 1,0$
7	–	+	+	12,7	
8	+	+	+	10,5	

Задание выполняется всеми студентами без выбора варианта.

Компетентностно-ориентированная задача № 6

Изучается зависимость напряжения при удлинении 300 % (Y) резины от содержания серы (x_1) и сантокура (x_2). Необходимо найти такой состав резины, при котором напряжения при удлинении на 300 % максимальны. Использовать симплекс-метод. Центру плана соответствуют следующие значения входящих факторов: $x_1 = 1,9$ вес. ч., $x_2 = 0,5$ вес. ч. Шаг варьирования: $\Delta x_1 = 0,6$ вес. ч., $\Delta x_2 = 0,5$ вес. ч.

Компетентностно-ориентированная задача № 7

Пусть требуется с помощью симплексного метода оптимизировать выход целевого продукта y (%), который получается при взаимодействии двух реагентов с концентрациями x_1 и x_2 (кмоль/м³) при температуре x_3 (°C). Исходные данные представлены в табл. 21.

Таблица 21 Значения уровней факторов и шагов варьирования

Фактор	Основной уровень	Шаг варьирования
x_1 (кмоль/м ³)	1,0	0,1
x_2 (кмоль/м ³)	1,5	0,2
x_3 (°C)	60,0	5,0

Компетентностно-ориентированная задача № 8

Дана квадратичная модель процесса пропитки₁ электрической изоляции: $y = 23,98 + 0,48x_1 - 0,91x_2 - 1,75x_1x_2 + 2,73x_1^2 + 3,06x_2^2$,

где y – вязкость пропиточного лака; x_1 – температура пропитки изоляции; x_2 – процентное содержание основы лака. Используя симплекс-метод и метод Бокса–Уилсона, найти такие x_1 и x_2 , при которых вязкость лака (y) минимальна и обеспечивает наилучшую пропитку изоляции.

Компетентностно-ориентированная задача № 9

Дана математическая модель технологического процесса травления печатных плат, полученная методом полного факторного эксперимента:

$$y = 17,04 + 1,81x_1 - 2,09x_2 + 1,71x_3 - 0,338x_1x_2 - 0,563x_2x_3 + 0,288x_1x_2x_3,$$

где y – концентрация меди в растворе после регенерации; x_1 – концентрация меди в растворе после травления; x_2 – время охлаждения раствора; x_3 – температура охлаждения раствора. Используя симплекс-метод и метод Бокса–Уилсона, найти такие x_1 , x_2 , x_3 , при которых целевая функция минимальна.

Компетентностно-ориентированная задача № 10

1. Приведите в виде табл. 10.1 неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения.

Таблица – 10.1 Неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения

Неисправности системы пуска и зажигания	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Отсутствие искры на свечах зажигания			
2. Перебои в работе двигателя			
3. Снижение мощности двигателя			
4. Повышенный расход топлива			
5. Якорь при включении стартера не вращается			
6. Вращение с якоря не передается на коленчатый вал			
7. Шестерня привода не входит в зацепление с венцом маховика			

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена

типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.