



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра физики и математики



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Методы обработки данных в сельском хозяйстве»  
(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки  
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Направленность подготовки  
Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Уровень:  
Подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная, заочная

Казань – 2021

Составитель: профессор кафедры ФвМ, д.т.н., профессор  Ибятов Р.И.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики  
«12» мая 2021 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой ФвМ, д.т.н., профессор  Ибятов Р.И.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и  
технического сервиса 14 мая 2021 г. (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:  
доцент кафедры ЭиРМ, к.т.н., доцент  Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор



Яхин С.М.

Протокол Ученого совета института № 10 от «17» мая 2021 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Методы обработки данных в сельском хозяйстве»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Первый этап	<p><b>Знать:</b> законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведения вычислительного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства</p> <p><b>Уметь:</b> использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук</p>
ОПК-1	Первый этап	<p><b>Знать:</b> законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведения вычислительного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства</p> <p><b>Уметь:</b> использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук</p>
ПК-1	Первый этап	<p><b>Знать:</b> законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведения вычисли-</p>

		<p>тельного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства</p> <p><b>Уметь:</b> использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук</p>
--	--	---

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций	Критерии и показатели результатов обучения по уровням освоения материала			
		2	3	4	5
УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  Первый этап	<b>Знать:</b> законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведения вычислительного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства	Отсутствуют представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах проведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах	Неполные представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах проведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах проведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах	Сформированные систематические представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах проведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах
	<b>Уметь:</b> использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать ме-	Не умеет использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать ме-	В целом успешно, но не систематически умеет использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать ме-	В целом успешно, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать ме-	Сформированное умение использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать ме-

	EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	рять метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	тод решения, проводить интерпретацию полученного решения
	<b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	Не владеет навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	В целом успешно, но не систематическое применение навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	Успешное и систематическое применение навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук
ОПК-1 Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	<b>Знать:</b> законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы прове-	Отсутствуют представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах про-	Неполные представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах про-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах про-	Сформированные систематические представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах про-



ских моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	мах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	математических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	тических моделей в системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	системах MATLAB, EXCEL и др.; выбирать метод решения, проводить интерпретацию полученного решения
<b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	Не владеет навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	В целом успешное, но не систематическое применение навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	Успешное и систематическое применение навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук

#### Описание шкалы оценивания.

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

#### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Вопросы 1-7, 25
ОПК-1 Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Вопросы 8-22 Задачи 1-4 Тесты 1-26
ПК-1 Способность использовать законы и методы математики при обосновании технологических уровней и эффективности технического сервиса, исследования на-	Вопросы 14-25 Задачи 3-6 Тесты 27-36

дежности сельскохозяйственной техники и разработки технологии и средств выполнения операции технического обслуживания и ремонта машин	
---	--

Задания (вопросы, тесты, задачи) для оценки результатов обучения по индикаторам достижения компетенции.

**Вопросы для самоконтроля.**

1. Основные понятия математической статистики.
2. Получение и обработка данных для моделирования.
3. Основы теории погрешностей.
4. Абсолютная и относительная погрешности.
5. Суммы и разности, произведения и частные погрешностей.
6. Статистический анализ случайных погрешностей.
7. Вычисление погрешностей функции.
8. : Статистические методы обработки данных
9. Первичная обработка статистических данных
10. Эмпирическая функция распределения.
11. Статистические оценки параметров распределения.
12. Функциональная и корреляционная зависимости.
13. Корреляционный анализ данных
14. Коэффициент корреляции и его свойства.
15. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.
16. Регрессионный анализ данных
17. Нелинейная регрессия.
18. Метод наименьших квадратов.
19. Метод наименьших квадратов для нелинейных моделей
20. Множественная регрессия и корреляция.
21. Методы планирования эксперимента.
22. Современные методы обработки многомерных данных.
23. Метод главных компонент.
24. Искусственные нейронные сети.
25. Программные средства для реализации численных расчетов.

**Примерный перечень задач для индивидуального задания**

1. За семь месяцев сельскохозяйственное предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 3, 3, 4, 4, 6, 5, 6. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию прибыли.
2. За десять месяцев работы малое предприятие по ремонту сельскохозяйственных машин получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 4, 7, 4, 5, 4, 5, 7, 3. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайной величины, найдите выборочное среднее и показатели вариации для прибыли по выборке. Является ли выборка однородной?
3. Провести регрессионный анализ по данным наблюдений, которые получены при изучении зависимости количества поломок технического устройства у от затрат на профилактические мероприятия х:

x	3,5	4,0	5,0	7,0	8,5	10,0	11,0	9	12,5
y	15	12	10	9	8	6	3	3	5

4. Из разных мест партии сахарной свеклы было взято на анализ 11 корнеплодов.

Процент сахара в них оказался равным

№ корнеплода	1	2	3	4	5
Процент сахара	19-0,2m	16,8	17,3	18,1	17+0,2m

6	7	8	9	10	11
18,2	17,3	16,3	17,8	18+0,5k	15,5

Построить вариационный ряд и найти:

- 1) медиану;
- 2) размах выборки;
- 3) выборочное среднее;
- 4) выборочную дисперсию;
- 5) среднее квадратическое отклонение;
- 6) коэффициент вариации;
- 7) отклонение среднеарифметического значения.

5. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности X с эмпирическим распределением выборки:

$X_i$	12	14	16	18	20	22	24	26	28
$n_i$	5	8	10	20	18	16	12	6	3

6. В течение шести лет использовались три различных технологии по выращиванию сельскохозяйственной культуры. Данные по эксперименту приведены в таблице. При уровне значимости  $\alpha=0,05$  методом дисперсионного анализа установить влияние различных технологий на урожайность культуры.

Год	Технология (фактор)		
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	0,28	0,32	0,34
2	0,34	0,36	0,38
3	0,30	0,28	0,39
4	0,36	0,32	0,36
5	0,34	0,30	0,32
6	0,32	0,33	0,30

**Примерные вопросы для тестирования**

1. Генеральная совокупность – это ...
  - 1) вся исследуемая совокупность объектов
  - 2) совокупность случайно отобранных объектов
  - 3) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал
  - 4) совокупность из непересекающихся групп
2. Выборочная совокупность – это ...
  - 1) совокупность из непересекающихся групп
  - 2) совокупность случайно отобранных объектов
  - 3) вся исследуемая совокупность объектов
  - 4) совокупность объектов, выбранных через определенный интервал

3. Объем выборки – это ...
- 1) число, равное количеству объектов генеральной или выборочной совокупности
  - 2) число, равное среднему арифметическому объектов
  - 3) число, равное максимальному значению совокупности
  - 4) число, равное минимальному значению совокупности
4. ... – это наиболее часто встречающееся значение варианты.
- 1) медиана
  - 2) мода
  - 3) размах варьирования
  - 4) среднее значение
- 5 ... – это варианта, которая делит вариационный ряд на две равные части
- 1) медиана
  - 2) мода
  - 3) размах варьирования
  - 4) среднее значение
- 6 ... – это разность между наибольшей и наименьшей вариантой
- 1) медиана
  - 2) мода
  - 3) размах варьирования
  - 4) среднее значение
7. Цель корреляционного анализа – это ...
- 1) оценить тесноту связи между признаками
  - 2) выявить доминирующий признак
  - 3) анализировать влияние различных факторов на результат эксперимента
  - 4) оценить форму связи между признаками
8. Статистическая гипотеза – это ...
- 1) гипотеза о виде неизвестного распределения или о параметрах известных распределений
  - 2) гипотеза о виде известных распределений
  - 3) гипотеза о критической области
  - 4) гипотеза о параметрах неизвестных распределений
9. Статистические гипотезы
- 1) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются по генеральным совокупностям
  - 2) выдвигаются о выборочных совокупностях, а проверяются тоже по выборочным совокупностям
  - 3) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются по выборочным совокупностям
  - 4) выдвигаются о генеральных совокупностях, а проверяются тоже по генеральным совокупностям
10. Проверяемая (основная) гипотеза обозначается
- 1)  $H_0$
  - 2)  $H_2$
  - 3)  $H_1$
  - 4)  $H_3$
11. Альтернативная (конкурирующая) обозначается через
- 1)  $H_0$
  - 2)  $H_2$
  - 3)  $H_3$
  - 4)  $H_1$

12. Для выборки  $n: x_1, x_2, \dots, x_n$  выборочная средняя определяется по следующей формуле

- 1)  $\bar{x}_B = \sum x_i$
- 2)  $\bar{x}_B = \frac{x_1 + x_2}{2}$
- 3)  $\bar{x}_B = \frac{1}{n} \sum x_i$
- 4)  $\bar{x}_B = \sum x_i p_i$

13. Для выборки  $n: x_1, x_2, \dots, x_n$  выборочная дисперсия определяется по следующей формуле

- 1)  $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B)$
- 2)  $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B)^2$
- 3)  $D_B = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x}_B)^2$
- 4)  $D_B = \sum (x_i - \bar{x}_B) \cdot p_i$

14. Выборочное среднее квадратическое отклонение связано с выборочной дисперсией следующей формулой

- 1)  $\sigma_B = D_B$
- 2)  $\sigma_B = \sqrt{D_B}$
- 3)  $\sigma_B = \frac{D_B}{2}$
- 4)  $\sigma_B = \sqrt[3]{D_B}$

15. Коэффициент корреляции принимает значения

- 1) от 0 до 1
- 2) от  $-\infty$  до  $+\infty$
- 3) от 0 до  $+\infty$
- 4) от -1 до 1

16. Математическая статистика – это раздел математики, посвященный...

- 1) методам обработки статистических данных для научных и практических целей
- 2) изучению генеральных совокупностей
- 3) изучению выборочных совокупностей
- 4) изучению объемов выборок

17. Вариационным рядом называется последовательность ...

- 1) вариант, записанных в возрастающем порядке
- 2) частот, записанных в возрастающем порядке
- 3) частот, записанных в убывающем порядке
- 4) накопленных частот, записанных в убывающем порядке

18. Коэффициент корреляции измеряет тесноту ... между признаками

- 1) показательной связи
- 2) квадратической связи
- 3) гиперболической связи
- 4) линейной связи

19. Если коэффициент корреляции равен 0, то ... между признаками

- 1) существует положительная связь
- 2) существует отрицательная связь

- 3) линейная связь отсутствует  
 4) линейная связь присутствует
20. Корреляционная зависимость – это зависимость, проявляющаяся в том, что...  
 1) изменение одной из величин приводит к строго определенному изменению другой величины  
 2) изменение одной из величин влечет изменение среднего значения другой  
 3) изменение одной из величин приводит к изменению другой величины в 2 раза  
 4) изменение одной из величин влечет изменение другой в 2 раза
21. Точную формулу для подсчета коэффициента корреляции разработал...  
 1) Карл Пирсон  
 2) Исаак Ньютон  
 3) Фишер-Снедекор  
 4) Якоб Бернулли

22. Исправленная выборочная дисперсия находится по формуле

- 1)  $S^2 = \frac{n}{n-1} \cdot D_B$   
 2)  $S^2 = \frac{\sum n_i x_i^2 - (\sum n_i x_i)^2}{n-1}$   
 3)  $S^2 = \frac{1}{n-1} \cdot D_B$   
 4)  $S^2 = \frac{n-1}{n} \cdot D_B$

23. Мода вариационного ряда

$x_i$	0	1	2
$n_i$	14	16	10

равна...

- 1) 1  
 2) 16  
 3) 2  
 4) 10
24. Медиана вариационного ряда 0,1,1,1,2,2,3,4,4 равна...  
 1) 2  
 2) 1  
 3) 4  
 4) 3
25. Размах варьирования вариационного ряда 3,4,6,6,7,8,8,8 равен...  
 1) 6  
 2) 8  
 3) 11  
 4) 5
26. Смещенная оценка дисперсии  $D_B$  выборки объема  $n = 6$  равна 9. Тогда исправленная дисперсия  $S^2$  равна...  
 1) 15  
 2) 7,5  
 3) 9

4) 10,8

27. Дано выборочное уравнение регрессии  $\bar{y}_x = -1,4 + 4,4x$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии равен...

- 1) -3,14  
 2) -1,4  
 3) -0,32  
 4) 4,4

28. Степенная корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

- 1)  $\bar{y}_x = 0,56 \cdot x^{-0,9}$   
 2)  $\bar{y}_x = 11,3 \cdot 1,12^x$   
 3)  $\bar{y}_x = 8,27 - 16,1 \cdot \frac{1}{x}$   
 4)  $\bar{y}_x = 3,59 + 0,17 \cdot x + 1,18 \cdot x^2$

29. Гиперболическая корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

- 1)  $\bar{y}_x = 5,67 \cdot 0,98^x$   
 2)  $\bar{y}_x = 9,9 - 7,3 \cdot \frac{1}{x}$   
 3)  $\bar{y}_x = 6,2 \cdot x^{-0,12}$   
 4)  $\bar{y}_x = 2,3 + 0,61 \cdot x + 0,72 \cdot x^2$

30. Показательная корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

- 1)  $\bar{y}_x = 2,47 \cdot x^{0,18}$   
 2)  $\bar{y}_x = 24 + 0,64 \cdot x + 2,17 \cdot x^2$   
 3)  $\bar{y}_x = 8,03 \cdot 0,45^x$   
 4)  $\bar{y}_x = 5,26 - 6,28 \cdot \frac{1}{x}$

31. Параболическая корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида...

- 1)  $\bar{y}_x = 3,1 \cdot x^{0,54}$   
 2)  $\bar{y}_x = 1,03 \cdot 10,15^x$   
 3)  $\bar{y}_x = 4,23 + 5,0 \cdot \frac{1}{x}$   
 4)  $\bar{y}_x = 8,93 + 0,52 \cdot x + 3,26 \cdot x^2$

32. Дано уравнение множественной регрессии  $\bar{y}_x = 4,6 + 1,1x_1 + 1,5x_2 - 0,1x_3$ . Тогда коэффициенты регрессии равны ...

- 1) 1,1; 1,5; -0,1  
 2) 1,1; 1,5; 0,1  
 3) 4,6; 1,1; 1,5; -0,1  
 4) 4,6; 1,1; 1,5; 0,1

33. Несколько величин измерены с погрешностями.

При вычитании таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

34. Несколько величин измерены с погрешностями.

При умножении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

35. Несколько величин измерены с погрешностями.

При делении таких чисел их

- 1) относительные погрешности складываются
- 2) относительные погрешности вычитаются
- 3) погрешности складываются
- 4) погрешности вычитаются

36. Даны два числа с погрешностями  $x=8 \pm 0,2$ ;  $y=5 \pm 0,3$ . Разность  $(x-y)$  дает результат

- 1)  $3 \pm 0,5$
- 2)  $3 \mp 0,1$
- 3)  $3 \pm 0,1$
- 4)  $3,1$

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Для получения зачета студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета студент заочной формы обучения должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Критерии оценки зачета могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете по курсу используется накопительная система бально-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его не умении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).