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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
_____ Зиганшин
21 мая 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы обработки данных в сельском хозяйстве»

(приложение к рабочей программе дисциплины)

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

Направленность (профиль)
05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Уровень:
Подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань – 2020

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

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики 27 апреля 2020 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф. _____ Ибятов Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент _____ Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор _____ Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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	***Знать:*** законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведения вычислительного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства ***Уметь:*** 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 ***Владеть:*** навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук
ОПК-1	Первый этап	***Знать:*** законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведения вычислительного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства ***Уметь:*** 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 ***Владеть:*** навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук
ПК-1	Первый этап	***Знать:*** законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведения вычислительного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства ***Уметь:*** 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 ***Владеть:*** навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук

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	***Знать:*** 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
	Уметь: 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	Не умеет 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	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 метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	В целом успешное, 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 метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	Сформированное умение 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
	Владеть: 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
ОПК-1 Способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	***Знать:*** законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей, принципы проведе-	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	Сформированные систематические представления о законах и методах математики и естественных наук для создания математических моделей, принципах

Первый этап	ния вычислительного эксперимента и основные исследовательские прикладные программные средства	ведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах	ведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах	проведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах	проведения вычислительного эксперимента и основных исследовательских прикладных программных средствах
	Уметь: 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	Не умеет 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	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 метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	В целом успешное, 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 метод решения, проводить интерпретацию полученного решения	Сформированное умение 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
	Владеть: навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный экспери-	Не владеет навыками построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе компьютерного	В целом успешное, но не систематическое применение навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислитель-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на	Успешное и систематическое применение навыков построения математических моделей в научных исследованиях включая вычислительный эксперимент на основе ком-

	мент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	ный эксперимент на основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	основе компьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук	пьютерного моделирования с использованием законов и методов математики и естественных наук
ПК-1 Способностью использовать законы и методы математики при решении задач оптимизации конструкционных параметров и ре-жимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве Первый этап	***Знать:*** 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
	Уметь: использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в системе	Не умеет использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в систе-	В целом успешно, но не систематически умеет использовать законы и методы математики и естественных наук для создания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении использовать законы и методы математики и естественных наук для создания матема-	Сформированное умение использовать законы и методы математики и естественных наук для создания математических моделей в

	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
	Владеть: 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, 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 y от затрат на профилактические мероприятия x:

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 гене-ральной 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 α=0,05 методом дисперсионного анализа установить влияние различных технологий на урожайность культуры.

Год	Технология (фактор)		
	F_1	F_2	F_3
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) H0
2) H2
3) H1
4) H3

11. Альтернативная (конкурирующая) обозначается через
1) H0
2) H2
3) H3
4) H1

12. Для выборки n: x1, x2, …, xn 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: x1, x2, …, xn 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 -∞ до +∞
3) от 0 до +∞
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) $S^2 = \frac{\sum n_i x_i^2 - \left(\sum n_i x_i\right)^2}{n-1}$
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 $\overline{y_x} = -1,4 + 4,4x$. 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) $\overline{y_x} = 0,56 \cdot x^{-0,9}$
2) $\overline{y_x} = 11,3 \cdot 1,12^x$
3) $\overline{y_x} = 8,27 - 16,1 \cdot \frac{1}{x}$
4) $\overline{y_x} = 3,59 + 0,17 \cdot x + 1,18 \cdot x^2$

29. Гиперболическая корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида…
1) $\overline{y_x} = 5,67 \cdot 0,98^x$
2) $\overline{y_x} = 9,9 - 7,3 \cdot \frac{1}{x}$
3) $\overline{y_x} = 6,2 \cdot x^{-0,12}$
4) $\overline{y_x} = 2,3 + 0,61 \cdot x + 0,72 \cdot x^2$

30. Показательная корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида…
1) $\overline{y_x} = 2,47 \cdot x^{0,18}$
2) $\overline{y_x} = 24 + 0,64 \cdot x + 2,17 \cdot x^2$
3) $\overline{y_x} = 8,03 \cdot 0,45^x$
4) $\overline{y_x} = 5,26 - 6,28 \cdot \frac{1}{x}$

31. Параболическая корреляционная зависимость может описываться уравнением регрессии вида…
1) $\overline{y_x} = 3,1 \cdot x^{0,54}$
2) $\overline{y_x} = 1,03 \cdot 10,15^x$
3) $\overline{y_x} = 4,23 + 5,0 \cdot \frac{1}{x}$
4) $\overline{y_x} = 8,93 + 0,52 \cdot x + 3,26 \cdot x^2$

32. Дано уравнение множественной регрессии $\overline{y_x} = 4,6 + 1,1x_1 + 1,5x_2 - 0,1x_3$. 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 ОЦЕНИВАНИЯ 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).