



**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

Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
А.В. Дмитриев
«24» мая 2023 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Прикладная математика»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
21.04.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки
Землеустройство и кадастр недвижимости

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2023

Составитель:

доцент, к.с.-х.н.
Должность, ученая степень, ученое звание



Подпись

Киселева Наталья Геннальевна
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «24» апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Ибятов Равиль Ибрагимович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «27» апреля 2023 г. (протокол №8)

Председатель методической комиссии:

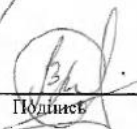
доцент, к.т.н.
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Зиннатуллина Алсу Наилевна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Медведев Владимир Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №9 от «11» мая 2023 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 21.04.02 Землеустройство и кадастры, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Прикладная математика»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать: современные методы прикладной статистики и анализ данных, необходимые для решения поставленной задачи. Уметь: анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, методами прикладной статистики. Владеть: навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи методами прикладной статистики.
ОПК-1 Способен решать производственные задачи и (или) осуществлять научно-исследовательскую деятельность на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров	ОПК-1.1. Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий.	Знать: основы программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий. Уметь: решать производственные задачи на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров. Владеть: навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий.

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 (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать: современные методы прикладной статистики и анализ данных, необходимые для решения поставленной задачи.	<Уровень знаний современных методов прикладной статистики и анализа данных, необходимых для решения поставленной задачи ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки>	<Минимально допустимый уровень знаний современных методов прикладной статистики и анализа данных, необходимых для решения поставленной задачи, допущено много негрубых ошибок>	<Уровень знаний современных методов прикладной статистики и анализа данных, необходимых для решения поставленной задачи в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок>	<Уровень знаний современных методов прикладной статистики и анализа данных, необходимых для решения поставленной задачи в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок >
	Уметь: анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, методами прикладной статистики.	< При решении стандартных задач на анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи, методами прикладной статистики. не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки>	<Продемонстрированы основные умения анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, методами прикладной статистики. , решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме>	<Продемонстрированы все основные умения анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, методами прикладной статистики. , решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	<Продемонстрированы все основные умения анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи, методами прикладной статистики. , решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме>

				недочетами>	
	Владеть: навыками анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи методами прикладной статистики..	<При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи методами прикладной статистики, имели место грубые ошибки>	<Имеется минимальный набор навыков анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи методами прикладной статистики для решения стандартных задач с некоторыми недочетами>	<Продемонстрированы базовые навыки анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи методами прикладной статистики при решении стандартных задач с некоторыми недочетами>	<Продемонстрированы навыки анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи методами прикладной статистики при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов>
ОПК-1.1. Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий.	Знать: основы программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий.	<Уровень знаний основ программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки>	<Минимально допустимый уровень знаний основ программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий, допущено много негрубых ошибок>	<Уровень знаний основ программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок>	<Уровень знаний основ программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок >
	Уметь: решать производственные задачи на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров.	< При решении стандартных производственных задач на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров не продемонстрированы	<Продемонстрированы основные умения производственных задач на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров, решены	<Продемонстрированы все основные умения производственных задач на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадаст-	<Продемонстрированы все основные умения производственных задач на основе фундаментальных знаний в области землеустройства и кадастров, решены все основные

		основные умения, имели место грубые ошибки>	типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме>	ров, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами>	задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме>
	Владеть: навыками физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий.	<При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий, имели место грубые ошибки>	<Имеется минимальный набор навыков физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий с некоторыми недочетами>	<Продемонстрированы базовые навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий с некоторыми недочетами>	<Продемонстрированы навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий без ошибок и недочетов>

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.

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-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Оценочные материалы открытого типа (вопросы 1-27) Оценочные вопросы закрытого типа (вопросы 1-7)
ОПК-1.1. Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий.	Оценочные материалы открытого типа (вопросы 28-46) Оценочные вопросы закрытого типа (вопросы 8-14)

3.1. Оценочные материалы открытого типа

- 1) Дайте определение математической статистики.
- 2) Что такое генеральная совокупность, выборочная совокупность, объем выборки.
- 3) Дайте понятие вариационного ряда.
- 4) Назовите характеристики вариационного ряда.

- 5) Дайте понятие статистического ряда.
- 6) Определение моды статистического ряда.
- 7) Определение медианы статистического ряда.
- 8) Что такое размах статистического ряда.
- 9) Формула вычисления выборочной средней статистического ряда, если варианты встречаются по одному разу.
- 10) Формула вычисления выборочной средней статистического ряда, если варианты встречаются с частотами.
- 11) Формула вычисления выборочной дисперсии статистического ряда, если варианты встречаются по одному разу.
- 12) Формула вычисления выборочной дисперсии статистического ряда, если варианты встречаются с частотами.
- 13) Запишите формулу для вычисления выборочного среднего квадратического отклонения.
- 14) Формула для вычисления коэффициента изменчивости выборки.
- 15) Дайте понятие интервального ряда.
- 16) Для какого ряда применяют графическое представление – полигон.
- 17) Для какого ряда применяют графическое представление – гистограмма.
- 18) Запишите формулу Стерджесса.
- 19) Цель корреляционного анализа.
- 20) Формула для вычисления коэффициента корреляции (метод Пирсона).
- 21) Назовите статистические гипотезы.
- 22) Приведите ошибки первого и второго рода.
- 23) Имеется выборка:

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

Составить вариационный ряд.

- 24) В магазин завезли обувь: 39, 41, 39, 38, 38, 36, 37, 37, 38, 39, 37, 40 размеров.

Составить вариационный ряд.

- 25) Для выборки: 3, 8, 9, 6, 4 найти выборочную среднюю.

- 26) Для выборки: 2, 7, 9, 10, 5,3 найти выборочную среднюю.

- 27) Для выборки:

x_i	1	3	4
n_i	3	5	2

найти выборочную среднюю.

- 28) Для выборки:

x_i	2	3	5
n_i	1	6	3

найти выборочную среднюю.

- 29) Для выборки: 3, 7, 9, 5 найти выборочную дисперсию.

- 30) Для выборки: 2, 6, 8, 4 найти выборочную дисперсию.

- 31) Для выборки:

x_i	3	8
n_i	2	3

найти выборочную дисперсию.

- 32) Для выборки:

x_i	2	7
n_i	3	2

найти выборочную дисперсию.

33) Для выборки:

x_i	8	4
n_i	2	6

найти выборочное среднее квадратическое отклонение.

34) Для выборки:

x_i	5	8
n_i	4	2

найти выборочное среднее квадратическое отклонение.

35) Найти медиану вариационного ряда 1,1,1,2,3,3,4,4.

36) Найти медиану вариационного ряда 0,1,1,1,2,2,3,4,4.

37) Для вариационного ряда 1,1,2,3,3,3,4,4 найти моду.

38) Для выборки:

x_i	1	2	6
n_i	2	3	8

найти моду.

39) Вычислить размах варьирования для вариационного ряда 3,4,6,6,7,8,8,8.

40) Вычислить размах варьирования для вариационного ряда 2,5,8,8,9,10,10.

41) Смещенная оценка дисперсии D_B выборки объема $n = 6$ равна 9. Найти исправленную дисперсию.

42) Смещенная оценка дисперсии D_B выборки объема $n = 5$ равна 8. Найти исправленную дисперсию.

43) Выборочная средняя нормального распределения равна 10, а выборочная дисперсия равна 16. Найти коэффициент вариации в процентах.

44) Выборочная средняя нормального распределения равна 20, а выборочная дисперсия равна 36. Найти коэффициент вариации в процентах.

45) Даны два числа с погрешностями $x = 17 \pm 0,3$; $y = 11 \pm 0,5$. Найти разность $(x - y)$.

46) Даны два числа с погрешностями $x = 14 \pm 0,6$; $y = 18 \pm 0,3$. Найти сумму $(y + x)$.

3.2. Оценочные материалы закрытого типа

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) Коэффициент корреляции может принимать значения
- 1) от 0 до 1
 - 2) от -1 до 0
 - 3) от -1 до 1
 - 4) любые положительные
- 8) Если коэффициент корреляции равен 0, то ... между признаками
- 1) существует положительная связь
 - 2) существует отрицательная связь
 - 3) линейная связь отсутствует
 - 4) линейная связь присутствует
- 9) Оценка значимости коэффициента корреляции проводится по критерию ...
- 1) Критерия Стьюдента
 - 2) Критерия Фишера
 - 3) Критерия Дарбина-Уотсона
 - 4) Критерия Фостера-Стюарта
- 10) Регрессионный анализ – раздел математической статистики, изучающий ...
- 1) тесноту связи между признаками X и Y
 - 2) форму связи между признаками X и Y
 - 3) полноту связи между признаками X и Y
 - 4) глубину связи между признаками X и Y
- 11) В результате проведения регрессионного анализа получают уравнение, описывающее ... показателей
- 1) взаимосвязь
 - 2) соотношение
 - 3) структуру
 - 4) темпы роста
- 12) Несколько величин измерены с погрешностями. При сложении таких чисел их

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

13) Несколько величин измерены с погрешностями. При вычитании таких чисел их

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

14) Несколько величин измерены с погрешностями. При умножении таких чисел их

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

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 экзамена.

Для получения экзамена студент очного 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 экзамена студент заочник должен написать контрольную работу, активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов касающихся изучаемой темы.

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

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

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

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 неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).