



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

**Институт экономики
Кафедра экономики и информационных технологий**

УТВЕРЖДАЮ

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

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

приложение к рабочей программе дисциплины

**Направление подготовки
38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) подготовки
Информационные системы и технологии в экономике**

**Форма обучения
очная, очно-заочная**

Казань – 2023 г.

Составитель:

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

Подпись

Семичева Ольга Сергеевна
Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры экономики и информационных технологий «25» апреля 2023 года (протокол № 18)

Заведующий кафедрой:

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

Подпись

Газетдинов Миршарип Хасанович
Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института экономики «5» мая 2023 года (протокол № 12)

Председатель методической комиссии:

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

Подпись

Авхадиев Фаяз Нурисламович
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись

Низамутдинов Марат Мингалиевич
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «10» мая 2023 года

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 38.03.01 Экономика, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Дискретная математика»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Способен осуществлять сводку статистических данных с применением информационных технологий		
ПК 1.1	Осуществляет сводку исходных статистических данных, необходимых для расчёта социально-экономических показателей, характеризующих деятельность субъектов	Знать: основные факты математической логики, направления ее применения в деятельности субъектов. Уметь: анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи Владеть: навыками построения основных математических алгоритмов
ПК-3. Способен осуществлять формирование, моделирование и анализ взаимосвязанных экономико-статистических показателей в информационных системах		
ПК 3.2.	Осуществляет анализ экономических отношений с применением математического инструментария и информационных систем	Знать: методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Уметь: использовать методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Владеть: навыками использования методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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)

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ПК 1.1 Осуществляет сводку исходных статистических данных, необходимых для расчёта социально-экономических показателей, характеризующих деятельность субъектов	Знать: основные факты математической логики, направления ее применения в деятельности субъектов	Фрагментарные знания основных фактов математической логики, направлений ее применения в деятельности субъектов	Общие, но не структурированные знания основных фактов математической логики, направлений ее применения в деятельности субъектов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных фактов математической логики, направлений ее применения в деятельности субъектов	Сформированные систематические знания основных фактов математической логики, направлений ее применения в деятельности субъектов
	Уметь: анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи	Частично освоенное умение анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи	Сформированное умение анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи
	Владеть: навыками построения основных математических алгоритмов	Фрагментарное применение навыков построения основных математических алгоритмов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков построения основных математических алгоритмов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков построения основных математических алгоритмов	Успешное и систематическое применение навыков построения основных математических алгоритмов
ПК 3.2. Осуществляет анализ экономических отношений с применением математического инструментария и информационных систем	Знать: методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Фрагментарные знания методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Общие, но не структурированные знания методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Сформированные систематические знания методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	Уметь:	Частично	В целом	В целом	Сформированно

	использовать методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	освоенное умение использовать методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	е умение решать использовать методы математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	Владеть: навыками использования методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Фрагментарное применение навыков использования методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение навыков использования методов математического анализа информации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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 (практике), 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 (практике) 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 (практике), 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 (практике), 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
ПК 1.1 Осуществляет сводку исходных статистических данных, необходимых для расчёта социально-экономических показателей, характеризующих деятельность субъектов	Задание для практических и самостоятельных работ 1-2 Вопросы к зачету в устной форме (в устной форме).1-5, 12-15 Примеры заданий для контрольной работы (очно-заочное отделение) 1-3
ПК 3.2. Осуществляет анализ экономических отношений с применением математического инструментария и информационных систем	Задание для практических и самостоятельных работ 3-5 Вопросы к зачету в устной форме (в устной форме).6-11, 16-19 Пример тестовых заданий к зачёту 1-4 Примеры заданий для контрольной работы (очно-заочное отделение) 4-5

Задание для практических и самостоятельных работ

Задание 1. Теоретический вопрос. Тожества алгебры множеств. Взаимосвязь между языком математической логики и алгеброй множеств.

Задание 2. Указать (с пояснением причины), что из перечисленного является высказыванием, а что – предикатом.

- 1) Не может быть, чтобы были и волки сыты, и овцы целы.
- 2) Ну вот и славно.
- 3) В пустыне Сахара водятся вараны длиной не менее x см.
- 4) Бывает зрение нормальное, а бывает дальновзоркость и близоразость.
- 5) Это можно понять из выражения $y \in z$.
- 6) Познай самого себя.
- 7) Какая красота!
- 8) $\ln 1 = 0$.

Задание 3. Перевести сложное высказывание на язык алгебры логики, разбивая его на простые высказывания: Люди получают высшее образование тогда, когда они оканчивают институт, академию или университет.

Задание 4. Определить, какое из высказываний является тождественно истинным:

- 1) $A \& B \vee B$;
- 2) $A \vee A \& B$;
- 3) $A \vee B \vee A \vee B \vee A$

Задание 5. Найти множества истинности следующих предикатов:

- 1) " x_1 делит x_2 ", $M_1 \ M_2 \{ 11, 4, 11, 12, 18, 22, 24 \}$;
- 2) $x_1 \leq x_2 \leq 0$, $M_1 \{ 8, 2, 1, 2, 4 \}$, $M_2 \{ 4, 3, 1, 0, 1, 4, 5, 7 \}$.

Вопросы к зачету в устной форме (в устной форме).

1. Целочисленное математическое программирование и сферы его применения.
2. Возможности применения дискретных цепей Маркова к анализу организационных систем.
3. Возможности моделирования хозяйствующих субъектов методами теории автоматов.
4. Возможности применения вероятностных автоматов при анализе экономической деятельности.
5. Применения формальных грамматик.
6. Задача (китайского) почтальона и возможные сферы её применения.
7. Краткий сопоставительный анализ существующих алгоритмов поиска в графах путей с заданными свойствами.
8. Основные экстремальные задачи теории графов и их краткий сопоставительный анализ.
9. Дискретные математические модели и методы анализа аграрной экономики.
10. Дискретные математические модели управления налоговым органом.
11. Дискретные математические модели рационального размещения налоговых органов.
12. Логика предикатов и возможности её применения в социально-политических исследованиях.
13. Предикаты как логико-математический аппарат анализа социально-экономических процессов.
14. Применения планарных графов.
15. Дискретная оптимизация и решаемые с её помощью задачи.
16. Применения формальных языков.
17. Возможности применения рекурсивных функций в макроэкономических исследованиях и их изучение как объекта теории алгоритмов и дискретной математики.
18. Возможности применения рекурсивных функций в микроэкономических исследованиях и их изучение как объекта теории алгоритмов и дискретной математики.
19. Математическая лингвистика и возможности её применения.

Пример тестовых заданий к зачёту

1. Примером латинского свойства пути в графе является:
А) быть гамильтоновым циклом;
В) быть цепью;

- С) быть цепью длины 6;
 - Д) проходить через вершину А оргграфа не более 3-х раз.
2. К способам задания множеств относятся:
- А) перечисление элементов множества;
 - В) произвольная процедура;
 - С) порождающая процедура;
 - Д) ничего из перечисленного.
3. Различают отношения:
- А) унарные;
 - В) бинарные;
 - С) порядка;
 - Д) эквивалентности.
4. Граф К 5:
- А) является планарным;
 - В) не является планарным;
 - С) невозможно ни изобразить, ни представить;
 - Д) ничего из перечисленного.

Примеры заданий для контрольной работы (очно-заочное отделение)

Задание 1. Теоретический вопрос. Тожества алгебры множеств. Взаимосвязь между языком математической логики и алгеброй множеств.

Задание 2. Указать (с пояснением причины), что из перечисленного является высказыванием, а что – предикатом.

- 1) Не может быть, чтобы были и волки сыты, и овцы целы.
- 2) Ну вот и славно.
- 3) В пустыне Сахара водятся вараны длиной не менее x см.
- 4) Бывает зрение нормальное, а бывает дальновзоркость и близоразость.
- 5) Это можно понять из выражения $y \leq z$.
- 6) Познай самого себя.
- 7) Какая красота!
- 8) $\ln 1 = 0$.

Задание 3. Перевести сложное высказывание на язык алгебры логики, разбивая его на простые высказывания: Люди получают высшее образование тогда, когда они оканчивают институт, академию или университет.

Задание 4. Определить, какое из высказываний является тождественно истинным:

- 1) $A \& B \vee B$;
- 2) $A \vee A \& B$;
- 3) $A \vee B \vee A \vee B \vee A$

Задание 5. Найти множества истинности следующих предикатов:

- 1) " x_1 делит x_2 ", $M_1 \cap M_2 = \{11, 4, 11, 12, 18, 22, 24\}$;
- 2) $x_1 \leq x_2 \leq 20$, $M_1 = \{8, 2, 1, 2, 4\}$, $M_2 = \{4, 3, 1, 0, 1, 4, 5, 7\}$.

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

По дисциплине «Дискретная математика» применяются следующие методические материалы:

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Критерии оценки зачета с оценкой в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки 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 с оценкой.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете с оценкой 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 71 % 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 его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам зачета с оценкой в устной форме:

Оценка «отлично» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «хорошо» выставляется, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Ответы на дополнительные вопросы логичны, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки

при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент испытывает значительные трудности в ответе на экзаменационные вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает.

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

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

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

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

Критерии оценки контрольных работ студентов очно- заочного обучения:

«Зачтено» ставится если контрольная работа выполнена в срок, не требует дополнительного времени на завершение; контрольная работа выполнена полностью: решены все задачи, даны ответы на все вопросы, имеющиеся в контрольной работе; без дополнительных пояснений используются знания, полученные при изучении дисциплин; даны ссылки на источники информации и ресурсы сети Интернет, использованные в работе; контрольная работа аккуратно оформлена, соблюдены требования ГОСТов;

«Незачтено» ставится если контрольная работа не выполнена в установленный срок, продемонстрировано полное безразличие к работе, требуется постоянная консультация для выполнения задания; в контрольной работе присутствует большое число ошибок; не полностью или с ошибками решены задачи, даны неполные или неправильные ответы на поставленные вопросы; отсутствуют ссылки на источники информации и ресурсы сети Интернет, использованные в работе; контрольная работа выполнена с нарушениями требований ГОСТов; контрольная работа выполнена по неправильно выбранному варианту.