

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического анализа
Шабров С.А.



18.03.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Методы социально-экономического прогнозирования

1. Код и наименование направления подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки
 2. Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование
 3. Квалификация выпускника: Бакалавр
 4. Форма обучения: Очная
 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра математического анализа
 6. Составители программы: Садчиков Павел Валерьевич, кандидат физико-математических наук, доцент
 7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета
Протокол от 18.03.2025 №0500-03
 8. Учебный год: 2027/ 2028
- Семестр(ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение теоретических знаний о принципах и методах социально-экономического прогнозирования, приобретение необходимых навыков работы в области социально-экономического прогнозирования;
- расширение научного и экономико-математического кругозора.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных методов социально-экономического прогнозирования;
- изучение основных видов прогнозов;
- изучение основ организации прогнозирования;

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Методы социально-экономического прогнозирования» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору).

При изучении дисциплины обучаемые должны владеть методами математического анализа, линейной алгебры, теории вероятности и математической статистики, дифференциального и интегрального исчисления; знать основы экономической теории.

Полученные знания могут быть использованы при продолжении образования и в дальнейшей трудовой деятельности выпускников.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен решать задачи, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач математического моделирования	ПК-1.1.	Изучает математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций	Знать: - постановки классических задач математики Уметь: - корректно формулировать текущие задачи курса Владеть: - достаточным математическим аппаратом для описания возможностей решения поставленной задачи.
		ПК-1.2	Применяет теоретико-понятийный аппарат математической науки к широкому спектру задач математического моделирования	Знать: - основные факты курса Уметь: - применять изучаемые факты при решении задач Владеть: - навыком выбора знаний необходимых для решения конкретной задачи.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 2 / 72 .

Форма промежуточной аттестации: Зачет – 6 семестр

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			6 семестр
Контактная работа		50	50
в том числе:	лекции	16	16
	практические	34	34
	лабораторные	-	-
	курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа		22	22
Промежуточная аттестация		-	-
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Методы социально-экономического прогнозирования: обзорная характеристика	Рассматриваются основные понятия, связанные с социально-экономическим прогнозированием, предмет, методы и типологии прогнозов. Примеры прогнозов: «Русский крест» в демографии, прогноз результатов голосования на крымском референдуме 2014 г.	Курс: Методы социально-экономического прогнозирования копия 1 (vsu.ru)
1.2	Методы регрессии. Тренд-сезонная модель.	Методы линейной и нелинейной регрессии. Тренд-сезонная модель, аддитивная и мультипликативная модели.	
1.3	Адаптивные методы. Другие методы анализа временных рядов.	Адаптивные методы, методы Брауна и Хольта. Метод Бокса–Дженкинса. Методы Сорнетте, С.П.Капицы и др.	
1.4	Методы имитационного моделирования.	Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Системная динамика Форрестера. Работы Н.Н. Моисеева.	
2. Практические занятия			
2.1	Методы регрессии. Тренд-сезонная модель.	«Русский крест» в демографии. Расчёты по статистике РФ. Динамика цен. Динамика производства. Расчёты по реальным данным.	Курс: Методы социально-экономического прогнозирования копия 1 (vsu.ru)
2.2	Адаптивные методы. Другие методы анализа временных рядов.	Прогноз курсов валют, акций. Расчёты по реальным данным.	
2.3	Методы имитационного моделирования.	Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Реализация модели в электронных таблицах. Расчёты по реальным данным. Системная динамика Форрестера. Реализация модели в электронных таблицах. Расчёты по реальным данным.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Методы социально-экономического прогнозирования: обзорная характеристика	2			6	8
2	Методы регрессии. Тренд-сезонная модель.	4	12		6	22
3	Адаптивные методы. Другие методы анализа временных рядов.	4	10		6	20
4	Методы имитационного моделирования.	6	12		4	22
	Итого:	16	34		22	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. На лекциях рассказывается теоретический материал, на практических занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Методы социально-экономического прогнозирования» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать преподавателю на следующем практическом занятии или в присутственный час.

3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

4. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке.

5. Использовать обычный курс в системе «Электронный университет».

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Плотников А. Н. Элементарная теория анализа и статистическое моделирование временных рядов [Электронный ресурс] / Плотников А. Н. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 220 с. — <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72992 >
2	Свешников А. А. Прикладные методы теории вероятностей [Электронный ресурс] / Свешников А. А. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3184 >

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Туганбаев А. А., Крупин В. Г. — 1-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2011 .— 320 с. — <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=652 >

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	http://eqworld.ipmnet.ru – интернет-портал, посвященный уравнениям и методам их решений
2	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог ЗНБ ВГУ
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	Электронный курс Курс: Методы социально-экономического прогнозирования копия 1 (vsu.ru)

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1	Бахтина Ж.И. Математические методы в теории оптимального управления экономическими объектами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : Воронеж. гос. ун-т ; сост. Ж.И. Бахтина .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014 .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-120.pdf >.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» ([Курс: Методы социально-экономического прогнозирования копия 1 \(vsu.ru\)](#)).

Перечень необходимого программного обеспечения: операционная система Windows или Linux, Microsoft, Windows Office, LibreOffice 5, *Calc*, *Math*, браузер Mozilla Firefox, Opera или Internet.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, пом. I)

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Методы социально-экономического прогнозирования: обзорная характеристика	ПК -1	ПК-1.1, ПК-1.2	Опрос

2	Методы регрессии. Тренд-сезонная модель.	ПК -1	ПК-1.1, ПК-1.2	Опрос
3	Адаптивные методы. Другие методы анализа временных рядов.	ПК -1	ПК-1.1, ПК-1.2	Опрос
4	Методы имитационного моделирования.	ПК -1	ПК-1.1, ПК-1.2	Контрольная работа
Промежуточная аттестация Форма контроля - зачет				Перечень вопросов к зачету

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примерный перечень задач для контрольных работ:

1. Пусть в дополнение к исходным данным примера 6.1 из параграфа 6.3 заданы затраты живого труда (трудовые ресурсы) в трех отраслях: $L_1 = 1160$, $L_2 = 460$, $L_3 = 875$ в некоторых единицах измерения трудовых затрат. Требуется определить коэффициенты прямой и полной трудоемкости и составить межотраслевой баланс затрат труда.
2. Кривая спроса описывается уравнением $Q_d = 70 - 2P$, а кривая предложения — уравнением $Q_s = 10 + P$. Правительство ввело налог на потребителей в размере 9 долл. за единицу. Определите:
 - 1) как изменятся равновесные цена и объем продукции;
 - 2) каков доход государства от введения этого налога;
 - 3) в какой степени пострадают от введения этого налога потребители и производители.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

Цель текущего контроля: определение уровня сформированности профессиональных компетенций, знаний и навыков деятельности в области знаний, излагаемых в курсе.

Задачи текущего контроля: провести оценивание

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования

методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением контрольных работ.

В ходе контрольной работы обучающемуся выдается КИМ с практическим перечнем из двух заданий и предлагается решить данные задания. В ходе выполнения заданий можно пользоваться любой литературой, ограничение по времени 90 минут.

Если текущая аттестация проводится в дистанционном формате, то обучающийся должен иметь компьютер и доступ в систему «Электронный университет». Если у обучающегося отсутствует необходимое оборудование или доступ в систему, то он обязан сообщить преподавателю об этом за 2 рабочих дня. На контрольную работу в дистанционном режиме отводится ограничение по времени 90 минут

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено» и «не зачтено», которые формируются следующим образом: за одну правильно решенную задачу, «хорошо» за одну правильно решенную задачу и одну решенную с недочетами, «не зачтено» за одну и менее правильно решенные задачи.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень теоретических вопросов:

Основные понятия, связанные с социально-экономическим прогнозированием, предмет, методы и типологии прогнозов.

Методы линейной и нелинейной регрессии. Тренд-сезонная модель, аддитивная и мультипликативная модели.

Адаптивные методы, методы Брауна и Хольта. Метод Бокса–Дженкинса. Методы Сорнетте, С.П.Капицы и др.

Методы имитационного моделирования. Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Системная динамика Форрестера. Работы Н.Н.Моисеева.

«Русский крест» в демографии. Методика расчётов по статистике РФ.

Динамика цен. Динамика производства. Методика расчётов по реальным данным.

Прогноз курсов валют, акций. Методика расчётов по реальным данным.

Уравнение Ферхюльста в демографических задачах. Методика расчётов по реальным данным.

Реализация модели в электронных таблицах. Методика расчётов по реальным данным.

Системная динамика Форрестера. Реализация модели в электронных таблицах. Методика расчётов по реальным данным.

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы социально-экономического прогнозирования» проводится в форме зачета.

При промежуточной аттестации уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками **«зачтено»** и **«не зачтено»**, которые формируются следующим образом:

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
«Зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет	«зачтено»

приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание. Обязательным условием выставленной оценки является правильное решение предложенных примеров (60%) Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении контрольной работы, систематическая активная работа на лекционных и практических занятиях.	
«Не зачтено» Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.	«Не зачтено»

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

1. Что является объектом прогнозирования?

- A) процесс конкретного расширенного воспроизводства
- B) определение объема валовой продукции
- C) определение оптимального плана
- D) определение объема конечной продукции
- E) определение объема промышленной продукции

2. Что является предметом прогнозирования?

- A) определение оптимального плана
- B) познание возможных состояний функционирующих экономических объектов в будущем, исследование закономерностей и способов разработки экономических прогнозов
- C) оценка рациональности функционирования объекта прогнозирования
- D) определение производственной мощности предприятия
- E) оценка производственной программы предприятия

3. Что означает прогноз?

- A) вероятность наступления экономического события
- B) определение потребности
- C) прогноз вероятностное научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта и об альтернативных путях и сроках достижения объектом этих состояний
- D) определение производственной мощности
- E) определение роли предприятия в развитии региона

4. Что означает прогнозирование?

- A) вычисление вероятности наступления экономического события
- B) процесс разработки экономических прогнозов, основанный на научных методах познания экономических явлений и использования всей совокупности методов, средств и способов экономической прогностики
- C) это обсуждение прогноза
- D) обобщение суждений о развитии объекта
- E) определение объема валовой продукции в будущем году

5. Какие существуют формы предвидения?

- A) гипотеза, план, прогноз
- B) вероятность
- C) производственные показатели
- D) производственные результаты
- E) теория

6. Что означает гипотеза?

- A) определение оптимальной промышленной программы
- B) определение возможности прироста продукции
- C) определение возможности расширения производства
- D) научное предвидение на уровне общей теории
- E) анализ производственной мощности

7. Что означает план?

- A) оценка рациональности функционирования объекта
- B) определение средств достижения цели

- С) постановка точно определенной цели и предвидение конкретных, детальных событий исследуемого объекта
- Д) теоретическая основа предвидения
- Е) составление оптимального плана
8. Что представляет собой прогнозная форма предвидения?
- А) определение цели производства
- В) предвидение на уровне конкретно – прикладной теории
- С) оценка рациональности функционирования объекта
- Д) определение сезонности производства
- Е) определение оптимального плана
9. Чем отличаются формы предвидения гипотезы и прогноза?
- А) прогноз в сравнении с гипотезой имеет значительно большую определенность, поскольку основывается не только на качественных, но и на количественных параметрах
- В) сперва составляется прогноз, затем гипотеза
- С) для составления гипотезы затрачивается больше времени
- Д) гипотеза является более определенной
- Е) для составления прогноза затрачивается больше времени
10. По времени упреждения какие виды предвидения существуют?
- А) оперативный прогноз
- В) оперативные, краткосрочные, среднесрочные, долгосрочные прогнозы
- С) краткосрочный прогноз
- Д) долгосрочный прогноз
- Е) дальнесрочный прогноз
11. По масштабу прогнозирования отличаются?
- А) детерминистический и микроэкономический прогноз
- В) стохастический и детерминистический прогноз
- С) макроэкономический, структурный, отраслевой, региональный прогнозы и прогнозы первичных звеньев
- Д) микроэкономический и стохастический прогноз
- Е) оперативный и микроэкономический прогноз
12. На какие типы подразделяются прогнозы по функциональному признаку?
- А) оперативный и детерминистический прогноз
- В) долгосрочный и оперативный прогноз
- С) краткосрочный и оперативный прогноз
- Д) поисковые и нормативные прогнозы
- Е) оперативный и долгосрочный прогноз
13. На чем основывается прогноз поискового типа?
- А) на продолжении в будущее тенденций развития исследуемого объекта в прошлом и настоящем
- В) на составлении оптимального плана
- С) на достигнутом уровне производства
- Д) на теоретическом исследовании
- Е) на возможности расширения производства
14. Какие существуют виды временных рядов?
- А) ряд тейлора и ряд эйлера
- В) возрастающий временной ряд и убывающий временной ряд

- С) интервальный временный ряд и моментный временный ряд
 D) арифметический ряд и геометрический ряд
 E) арифметическая прогрессия и геометрическая прогрессия

15. Выберите группу количественных методов прогнозирования

1. Причинно - следственные методы
 2. Методы анализа временного ряда
 3. Методы оптимизации

- A) только 1
 B) только 2
 C) только 3
 D) 1 и 2
 E) 2 и 3

16. Макроэкономическая система условно состоит из 3-х функциональных блоков. По этим функциональным блокам заданы матрица коэффициентов прямых затрат и вектор валовой продукции:

$$a = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 & 0,2 \\ 0,4 & 0,2 & 0,1 \\ 0,3 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} 300 \\ 240 \\ 350 \end{pmatrix}$$

Известно, что чистый доход во второй и третьей функциональных блоках составляют $m_2=32$ и $m_3=122$ единиц соответственно, а оплата труда первого функционального блока составляет $v_1=16$ единиц. Определить чистый доход первого функционального блока, а также оплату труда второго и третьего функциональных блоков:

- A) $m_1=44, v_2=16, v_3=53$
 B) $m_1=16, v_2=32, v_3=122$
 C) $m_1=10, v_2=32, v_3=53$
 D) $m_1=16, v_2=16, v_3=122$
 E) $m_1=26, v_2=48, v_3=175$

17. Макроэкономическая система условно состоит из 3-х функциональных блоков. По этим функциональным блокам заданы матрица коэффициентов прямых затрат и вектор валовой продукции. Если по всей макроэкономической системе суммарная оплата труда равна 102 единице, то чему равен суммарный чистый доход?

$$a = \begin{pmatrix} 0,0 & 0,8 & 0,1 \\ 0,2 & 0,1 & 0,4 \\ 0,3 & 0,0 & 0,4 \end{pmatrix} \quad X = \begin{pmatrix} 290 \\ 280 \\ 420 \end{pmatrix}$$

- A) 215
 B) 165
 C) 145
 D) 113
 E) 42

18. В нижеприведенной таблице приведен фрагмент информационной схемы (схема межотраслевого баланса), отображающий взаимосвязи в макроэкономической системе, агрегированный в виде 4-х функциональных блоков (в первом квадранте отображены соответствующие коэффициенты прямых затрат).

	1	2	3	4	Конечная продукция	Валовая продукция
1	0,1	0,2	0,1	0,0	y_1	200
2	0,0	0,2	0,2	0,4	y_2	300
3	0,1	0,2	0,4	0,3	y_3	400
4	0,2	0,0	0,2	0,1	y_4	220

Вычислить конечную продукцию (y) функциональных блоков.

A) $y_1=80, y_2=72, y_3=94, y_4=78$

B) $y_1=140, y_2=135, y_3=25, y_4=140$

C) $y_1=82, y_2=74, y_3=162, y_4=204$

D) $y_1=108, y_2=107, y_3=261, y_4=241$

E) $y_1=67, y_2=162, y_3=90, y_4=122$

19. В нижеприведенной таблице приведен фрагмент информационной схемы (схема межотраслевого баланса), отображающий взаимосвязи в макроэкономической системе, агрегированный в виде 4-х функциональных блоков (в первом квадранте отображены соответствующие коэффициенты прямых затрат).

	1	2	3	4	Конечная продукция	Валовая продукция
1	0,1	0,3	0,2	0,4	170	500
2	0,2	0,1	0,1	0,0	50	x_2
3	0,1	0,2	0,3	0,1	80	300
4	0,3	0,2	0,0	0,1	170	400

Вычислить валовую продукцию 2-го функционального блока:

A) 270

B) 425

C) 175

D) 200

E) 500

20. В нижеприведенной таблице приведен фрагмент информационной схемы (схема межотраслевого баланса), отображающий взаимосвязи в макроэкономической системе, агрегированный в виде 3-х функциональных блоков (в первом квадранте отображены соответствующие коэффициенты прямых затрат):

	1	2	3	Конечная продукция	Валовая продукция
1	0,3	0,2	0,1	50	200
2	0,2	0,1	0,4	70	300
3	0,3	0,2	0,1	90	400

Составить матрицу межблочных поток средств производства:

A) $x = \begin{pmatrix} 60 & 60 & 40 \\ 40 & 30 & 160 \\ 60 & 60 & 40 \end{pmatrix}$

$$B) x = \begin{pmatrix} 60 & 40 & 20 \\ 60 & 30 & 120 \\ 120 & 80 & 40 \end{pmatrix}$$

$$C) x = \begin{pmatrix} 60 & 40 & 60 \\ 60 & 30 & 60 \\ 40 & 160 & 40 \end{pmatrix}$$

$$D) x = \begin{pmatrix} 60 & 60 & 120 \\ 40 & 30 & 80 \\ 20 & 120 & 40 \end{pmatrix}$$

$$E) x = \begin{pmatrix} 60 & 60 & 40 \\ 60 & 30 & 120 \\ 60 & 60 & 40 \end{pmatrix}$$

21. Уравнение регрессии, описывающее зависимость между двумя показателями экономической системы имеет следующий вид: $y=32,3+a_1x$. При изменении фактора x на 7 единиц фактор y меняется на 63 единицы. Определить значение коэффициента a_1 :

- A) 4,4
- B) 9
- C) 7
- D) 5,6
- E) 1,9

22. Коэффициент корреляции, отображающий тесноту связи между показателями экономической системы Y и X составляет $R=0,8$. На сколько процентов зависит значение зависимой переменной Y от значения свободной переменной X (с точностью до 0,01 единиц)?

- A) 8 %
- B) 20 %
- C) 64 %
- D) 36 %
- E) 100 %

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов — указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;

- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).