

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной,
воспитательной работе и
молодежной политике
доцент Ю. З. Кирова

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы математического моделирования
социально-экономических процессов

Направление подготовки: *38.03.04 Государственное и муниципальное управление*

Профиль: «*Муниципальное управление*»

Название кафедры: *Физика, математика и информационные технологии*

Квалификация: *бакалавр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Кинель 2023

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» является формирование у обучающихся комплекса компетенций, соответствующих их направлению подготовки, и необходимых для эффективного решения будущих профессиональных задач.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение базовых понятий и методов математического моделирования;
- освоение математического аппарата, необходимого для моделирования социально-экономических процессов;
- развитие логического мышления и способности самостоятельно расширять и углублять математические знания.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.18 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается во 2 семестре на I курсе в очной, очно-заочной форм обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен разрабатывать и анализировать управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов	ИД-1. Разрабатывает управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов	Знает методы и инструменты анализа социально-экономических процессов Умеет разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи используя методы анализа социально-экономических процессов Владеет навыкам разработки алгоритма решения поставленной задачи используя методы анализа социально-экономических процессов

<p>ципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов</p>	<p>ИД-2. Реализовывает управленческие решения, меры регулирующего воздействия, в том числе контрольно-надзорные функции, государственные и муниципальные программы на основе анализа социально-экономических процессов</p>	<p>Знает методы и способы реализации поставленной задачи на основе анализа социально-экономических процессов Умеет реализовывать решение поставленной задачи на основе анализа социально-экономических процессов Владеет навыками реализации решений на основе анализа социально-экономических процессов</p>
<p>ПК-6 Способен применять основные экономические методы для управления государственным и муниципальным имуществом</p>	<p>ИД-1. Обладает основными экономическими методами в области управления государственным и муниципальным имуществом</p>	<p>Знает основные экономические методы для решения поставленных задач Умеет определять необходимый объем информации для решения поставленной задачи Владеет основными экономическими методами для решения поставленных задач</p>
<p>ПК-7 Способен использовать современные методы управления проектом, направленные на своевременное получение качественных результатов, определение рисков, эффективное управление ресурсами, готовностью к его реализации с использованием современных инновационных технологий</p>	<p>ИД-1. Использует современные методы управления проектами с использованием современных инновационных технологий</p> <p>ИД-2. Разрабатывает этапы реализации проектов в области государственного и муниципального управления</p>	<p>Знает современные методы управления проектами с использованием современных инновационных технологий Умеет использовать современные методы управления проектами с использованием современных инновационных технологий Владеет навыками использования современных методов управления проектами с использованием современных инновационных технологий</p> <p>Знает этапы реализации проектов Умеет разрабатывать этапы реализации проектов Владеет навыком разработки этапов реализации проектов</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины		Семестры
	Всего часов	Объем контактной работы	2

Аудиторная контактная работа (всего)		54	54	54
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Практические занятия	36	36	36
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		126	2,05	126
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	38	1,8	38
	Подготовка к практическим занятиям	40		40
	Выполнение индивидуальных домашних заданий	40	–	40
	Зачет	8	0,25	8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет с оценкой		зачет с оценкой
Общая трудоемкость, час.		180	38,05	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5		5

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестр 2
		Всего часов	Объем контактной работы	
Аудиторная контактная работа (всего)		36	36	36
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Практические занятия	18	18	18
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		144	2,05	144
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	72	1,8	72
	Подготовка к практическим занятиям	36	–	36
	Выполнение индивидуальных домашних заданий	32	–	32
СРС в сессию:	зачет	4	0,25	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет с оценкой	–	зачет с оценкой
Общая трудоемкость, час.		180	38,05	180
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5		5

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п./п.	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Математическая модель задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Получение исходного опорного решения. Алгоритм симплексного метода	2
2	Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойствен-	2

	ности. Экономическая интерпретация двойственных задач	
3	Математическая модель транспортной задачи. Методы получения исходного допустимого решения транспортной задачи. Метод потенциалов решения транспортной задачи	
4	Математическая модель задачи дробно-линейного программирования. Математическая модель задачи целочисленного программирования.	2
5	Математические модели теории игр. Основные понятия. Упрощение платежной матрицы. Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования	2
6	Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд, его числовые характеристики и графическое представление	2
7	Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	2
8	Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Регрессионный анализ. Выбор вида уравнения регрессии. Парная регрессионная модель. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.	2
9	Нелинейная регрессия. Корреляционные отношения и индекс корреляции. Однофакторный дисперсионный анализ	2
Всего:		18

для очно-заочной формы обучения

№ п./п.	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Математическая модель задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования. Получение исходного опорного решения. Алгоритм симплексного метода	2
2	Метод искусственного базиса. Двойственный симплексный метод	2
3	Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач	
4	Математическая модель транспортной задачи. Методы получения исходного допустимого решения транспортной задачи. Метод потенциалов решения транспортной задачи	2
5	Математические модели теории игр. Основные понятия. Упрощение платежной матрицы. Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования	2
6	Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд, его числовые характеристики и графическое представление	2
7	Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	2
8	Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.	2
9	Регрессионный анализ. Выбор вида уравнения регрессии. Парная регрессионная модель. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.	2
Всего:		18

4.3 Тематический план практических занятий для очной формы обучения

№ п/п	Содержание практических занятий	Трудо-емкость, ч.
1	Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.	2
2	Симплексный метод решения задач линейного программирования.	2
3	Метод искусственного базиса. Двойственный симплексный метод.	
4	Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач	2
5	Решение транспортной задачи. Построение первоначального опорного решения. Проверка опорного решения на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому	2
6	Метод потенциалов решения транспортной задачи	2
7	Решение задач дробно-линейного программирования: с дробной целевой функцией и сведением к задаче линейного программирования	2
8	Решение задач целочисленного программирования методом Гомори.	2
9	Парные матричные игры. Графическое решение матричной игры	2
10	Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования.	2
11	Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд, и его графическое представление.	2
12	Числовые характеристики статистических распределений.	2
13	Интервальные оценки. Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения	2
14	Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	2
15	Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.	2
16	Регрессионный анализ. Выбор вида уравнения регрессии. Парная регрессионная модель. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.	2
17	Нелинейная регрессия. Корреляционные отношения и индекс корреляции.	2
18	Однофакторный дисперсионный анализ	2
Всего:		36

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Содержание практических занятий	Трудо-емкость, ч.
1	Симплексный метод решения задач линейного программирования.	2
2	Метод искусственного базиса. Двойственный симплексный метод.	2
3	Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач	2
4	Решение транспортной задачи. Построение первоначального опорного решения. Проверка опорного решения на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому	2
5	Математические модели теории игр. Основные понятия. Упрощение платежной матрицы. Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования	2

6	Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд, его числовые характеристики и графическое представление	2
7	Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	2
8	Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.	2
9	Регрессионный анализ. Выбор вида уравнения регрессии. Парная регрессионная модель. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.	2
Всего:		18

4.4 Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4.5 Самостоятельная работа студентов

для очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск информации по дисциплине в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	38
Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала; работа с основной, дополнительной литературой и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	40
Выполнение индивидуальных домашних заданий	Решение задач из индивидуальных домашних заданий	40
Зачет	Проработка вопросов, выносимых на экзамен с использованием конспектов лекций, материалов практических занятий, основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	8
ИТОГО		126

для очно-заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск информации по дисциплине в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	72
Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала; работа с основной, дополнительной литературой и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	36
Выполнение индивидуальных домашних заданий	Решение задач из индивидуальных домашних заданий	32
Зачет	Проработка вопросов, выносимых на экза-	4

	мен с использованием конспектов лекций, материалов практических занятий, основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
	ИТОГО	144

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины необходимо начать с ознакомления с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины. Изучая дисциплину, обучающимся необходимо ознакомиться с методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Перед лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, разобрать и законспектировать теоретические вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к дополнительным литературным источникам, лектору (по графику консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям по лекциям и рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия. В начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, предназначенных для самостоятельного решения. На занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю. Обучающимся, пропустившим занятия, рекомендуется явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия.

Индивидуальные домашние задания должны выполняться самостоятельно, предоставляться в установленный срок и соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При подготовке к зачету изучить конспекты лекций, практических работ и рекомендуемую литературу, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1 Основная литература:

6.1.1 Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели : учеб. Пособие [Текст] / М.М. Ермилов, А.В. Гетманчук .— М. : ИТК "Дашков и К", 2015 . — (Учебные издания для бакалавров) . — 205 с. — Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/287158>

6.1.2 Кундышева, Е. С. Экономико-математическое моделирование : учебник [Текст] / ред.: Б. А. Суслаков, Е. С. Кундышева.— 4- е изд. — М.: ИТК "Дашков и К", 2012 — 424 с. — Режим доступа : <http://rucont.ru/efd/287159>

6.2.Дополнительная литература:

6.2.1 Беришвили, О.Н. Методы оптимальных решений : учебное пособие [Текст] / О.Н. Беришвили, С.В. Плотникова. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013 . – 180 с. .— Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/231943>

6.2.2 Бунтова, Е.В. Прикладная математика [Текст] : учебное пособие / Е.В. Бунтова. – Самара : РИЦ СГСХА, 2015. – 136 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/343419>

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2 Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3 Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4 Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7 7 zip (свободный доступ).

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1 Национальный цифровой ресурс «Руко́нт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>. – Загл. с экрана

6.4.2 Национальный цифровой ресурс «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.3 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>. – Загл. с экрана

6.4.4 Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/> – Загл. с экрана

6.4.5 справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://consultant.ru/> – Загл. с экрана.

6.4.6 справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.garant.ru> – Загл. с экрана

6.4.7 Общероссийский математический портал [Электронный ресурс].– Режим доступа <http://www.mathnet.ru> – Загл. с экрана

6.4.8 Библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.benran.ru>. – Загл. с экрана

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд. 3119. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер Intel Pentium, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран с электроприводом, микшер Maskie, усилитель).
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд. 3218. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран проекционный, микшер Maskie, усилитель, микрофон конференционный).
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд. 3114. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 28 посадочных мест оборудована специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор переносной, экран переносной, ноутбук переносной).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд. 3307. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 32 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска, кафедра) и техническими средствами обучения плакаты.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд. 3311. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 40 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска, кафедра) и техническими средствами обучения плакаты.
Помещение для самостоятельной работы, ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную ин-

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных домашних заданий. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Тематика практических занятий

- 1) Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.
- 2) Симплексный метод решения задач линейного программирования.
- 3) Метод искусственного базиса. Двойственный симплексный метод.
- 4) Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач
- 5) Решение транспортной задачи. Построение первоначального опорного решения. Проверка опорного решения на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому
- 6) Решение задач дробно-линейного программирования: с дробной целевой функцией и сведением к задаче линейного программирования
- 7) Решение задач целочисленного программирования методом Гомори.
- 8) Расчет параметров и построение сетевых графиков. Диаграмма Ганта

9) Парные матричные игры. Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования.

10) Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд, и его графическое представление.

11) Числовые характеристики статистических распределений.

12) Интервальные оценки. Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения

13) Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

14) Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.

15) Регрессионный анализ. Выбор вида уравнения регрессии. Парная регрессионная модель. Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.

16) Нелинейная регрессия. Корреляционные отношения и индекс корреляции.

17) Однофакторный дисперсионный анализ

18) Двухфакторный дисперсионный анализ

Критерии и шкала оценки при выполнении практических работ

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена своевременно и в ней изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;

– оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа содержит менее 50% правильно и полностью решенных задач без необходимых теоретических обоснований

Индивидуальные домашние задания

Каждый обучающийся выполняет индивидуальные домашние задания, которые преследуют цель закрепления теоретических знаний и развития навыков самостоятельных, практических математических расчетов, в том числе при решении прикладных задач.

Тема «Линейное программирование»

Задание 1. На предприятии имеется возможность выпускать n видов продукции P_j ($j = \overline{1, n}$). При ее изготовлении используются ресурсы P_1, P_2, P_3 . Размеры допустимых затрат ресурсов ограничены соответственно величинами b_1, b_2, b_3 . Расход ресурса i -го ($i = \overline{1, n}$) вида на единицу продукции j -го вида составляет a_{ij} единиц. Цена единицы продукции j -го вида равна c_{ij} денежных единиц. Требуется:

1) симплексным методом найти план выпуска продукции по видам с учетом имеющихся ограниченных ресурсов, который обеспечивал бы пред-

приятно максимальный доход. Дать содержательный ответ, вскрыв экономический смысл всех переменных, участвующих в решении задачи;

2) сформулировать в экономических терминах двойственную задачу и составить ее математическую модель;

3) используя решение исходной задачи и соответствие между двойственными переменными, найти компоненты оптимального плана двойственной задачи – двойственные оценки y_i^* ($i = \overline{1, n}$);

4) указать наиболее дефицитный и недефицитный (избыточный) ресурс, если он имеется;

5) с помощью двойственных оценок y_i^* обосновать рациональность оптимального плана, составив оценку затрат φ_{\min} израсходованных ресурсов и максимальный доход f_{\max} от реализации готовой продукции по всему оптимальному плану и по каждому виду продукции в отдельности.

Номер варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3
b_1	20	150	280	1200	600	24	500	100	360	180
b_2	37	180	80	150	30	10	550	260	192	210
b_3	30	120	250	3000	144	6	200	370	180	244
a_{11}	2	2	2	15	10	5	2	2,5	18	4
a_{12}	2	3	1	20	20	7	1	2,5	15	2
a_{13}	3	4	1	25	23	4	0	2	12	1
a_{14}	0	-	1	-	-	-	-	1,5	-	-
a_{21}	3	1	1	2	1	5	0	4	6	3
a_{22}	1	4	0	3	1	2	2	10	4	1
a_{23}	1	5	1	2,5	1	1	1	4	8	3
a_{24}	2	-	1	-	-	-	-	6	-	-
a_{31}	0	3	1	35	5	2	0	8	5	1
a_{32}	1	4	2	60	6	1	1	7	3	2
a_{33}	1	2	1	60	6	1	0	4	3	5
a_{34}	4	-	0	-	-	-	-	10	-	-
c_1	11	8	4	300	35	18	3	40	9	10
c_2	6	7	3	250	60	12	4	50	10	14
c_3	9	6	6	450	63	8	1	100	16	12
c_4	6	-	7	-	-	-	-	80	-	-

Задание 2. В пунктах A_i ($i = \overline{1, 3}$) производится однородная продукция в количествах a_i единиц. Себестоимость продукции в i -м пункте равна c_i . Готовая продукция поставляется в пункты B_j ($j = \overline{1, 4}$), потребности которых

составляют b_j единиц. Стоимость c_{ij} перевозки единицы продукции из пункта A_i в пункт заданы матрицей $[c_{ij}]_{3 \times 4}$. Требуется:

- 1) методом потенциалов найти план перевозок продукции, при котором минимизируются суммарные затраты по ее изготовлению и доставке потребителям, при обязательном условии, что продукция пункта, в котором себестоимость ее производства наименьшая распределяется полностью;
- 2) вычислить суммарные затраты f_{\min} ;
- 3) установить пункты, в которых остается нераспределенная продукция, и указать ее объем.

Номер варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	400	750	250	300	450	350	250	200	500	500
a_2	300	200	550	700	200	750	650	500	900	200
a_3	500	550	350	400	350	300	300	300	100	600
c_1	2	4	4	2	3	2	2	4	2	4
c_2	3	3	1	1	5	4	1	5	5	5
c_3	1	1	5	4	1	3	5	2	3	3
b_1	350	450	300	250	150	200	350	150	200	250
b_2	250	300	150	450	300	50	50	450	650	150
b_3	150	350	400	150	50	600	150	50	150	350
b_4	250	250	150	350	400	400	450	250	300	250
c_{11}	2	1	2	3	6	4	5	3	7	4
c_{12}	6	6	6	7	4	5	10	4	7	8
c_{13}	4	5	3	6	8	8	4	8	8	3
c_{14}	7	3	5	4	3	6	6	2	4	7
c_{21}	6	4	8	7	5	4	7	4	6	5
c_{22}	2	3	7	5	1	7	8	1	1	1
c_{23}	7	5	10	4	4	1	10	4	2	6
c_{24}	1	7	5	9	4	2	9	5	7	4
c_{31}	6	5	2	3	7	2	1	9	4	4
c_{32}	10	8	7	6	11	6	5	10	7	6
c_{33}	7	10	5	5	9	4	4	6	5	5
c_{34}	5	4	3	1	6	7	2	5	6	3

Тема «Матричные игры»

Задание 1. После нескольких лет эксплуатации промышленное оборудование оказывается в одном из следующих состояний: 1) оборудование может использоваться в очередном году после профилактического ремонта; 2) для безаварийной работы оборудования в дальнейшем следует заменить отдельные его детали и узлы; 3) оборудование требует капитального ремонта

или замены. В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия в состоянии принять такие решения: 1) отремонтировать оборудование силами заводских специалистов, что потребует, в зависимости от обстановки, затрат, равных a_1 , a_2 , a_3 ден. ед.; 2) вызвать специальную бригаду ремонтников, расходы в этом случае составят b_1 , b_2 , b_3 ден. ед.; 3) заменить оборудование новым, реализовав устаревшее оборудование по его остаточной стоимости. Совокупные затраты в результате этого мероприятия будут равны соответственно c_1 , c_2 , c_3 ден. ед. Указанные выше расходы предприятия включают, кроме стоимости ремонта и заменяемых деталей и узлов, убытки, вызванные ухудшением качества выпускаемой продукции, простоем неисправного оборудования, а также затраты на установку и отладку нового оборудования. Требуется:

- 1) придать описанной ситуации игровую схему, установить характер игры и выявить её участников, указать возможные чистые стратегии сторон;
- 2) составить платёжную матрицу;
- 3) выяснить, какое решение о работе оборудования в предстоящем году целесообразно рекомендовать руководству предприятия, чтобы минимизировать потери при следующих предложениях: а) накопленный на предприятии опыт эксплуатации аналогичного оборудования показывает, что вероятности указанных выше состояний оборудования равны соответственно q_1 , q_2 , q_3 .

Номер варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	5	4	7	6	9	10	8	7	10	13
a_2	11	6	11	10	12	8	11	12	17	9
a_3	9	9	9	15	10	13	7	20	13	15
b_1	7	5	6	15	7	18	15	15	12	20
b_2	12	3	8	9	14	14	10	11	15	12
b_3	6	7	16	18	9	10	16	17	9	11
c_1	15	20	21	13	15	25	12	23	21	18
c_2	10	15	10	24	11	12	9	9	8	10
c_3	16	6	12	12	18	9	18	13	14	14
q_1	0,3	0,4	0,15	0,15	0,2	0,35	0,35	0,15	0,35	0,3
q_2	0,5	0,45	0,6	0,55	0,65	0,45	0,5	0,65	0,55	0,45
q_3	0,2	0,15	0,25	0,3	0,15	0,20	0,15	0,2	0,1	0,25

Тема «Математическая статистика»

Задана двумерная выборка XU . Для выборок X и U необходимо:

- 1) Составить интервальный ряд распределения;
- 2) Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию и выборочное среднее квадратическое отклонение;

- 3) Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
- 4) Построить гистограмму относительных частот;
- 5) Проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности с помощью критерия Пирсона при уровне значимости 0,05;
- 6) Построить график теоретической плотности вероятности;
- 7) Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания генеральной совокупности с надежностью 0,95;
- 8) Составить корреляционную таблицу и в предположении о линейной зависимости между X и Y найти выборочный коэффициент корреляции;
- 9) Проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05;
- 10) Найти выборочные уравнения прямой линии регрессии Y на X и прямой линии регрессии X на Y и построить графики на корреляционном поле.

Таблица

x_i	41	43	44	45	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	59	60
n_i	1	1	1	1	1	5	4	5	2	4	2	4	5	4	3	5

x_i	61	62	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	82
n_i	10	3	5	7	3	3	4	5	2	1	1	1	3	1	2	1

Критерии и шкала оценки при выполнении индивидуальных домашних заданий:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена своевременно и в ней изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа содержит менее 50% правильно и полностью решенных задач без необходимых теоретических обоснований.

Тематика докладов студенческой научно-практической конференции

1. Модели выпуклого программирования.
2. Метод ветвей и границ при решении задач дискретного программирования.
3. Модели динамического программирования. Задача о замене оборудования.
4. Решение игр с природой по различным критериям.
5. Сетевое планирование в условиях неопределенности.

Критерии и шкала оценивания докладов конференции

оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся:

- подготовил по теме краткий конспект по заданной теме, отражающий основные положения рассматриваемого вопроса;

- подготовил презентацию и выступил на студенческой научной конференции;

оценка «не зачтено» выставляется:

- если не подготовлен краткий конспект или в нем не раскрыто основное содержание материала по заданной теме и не сделан доклад на студенческой научной конференции.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится по билетам.

Пример билета для зачета
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный аграрный университет»

Направление: 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

Профиль подготовки: «Муниципальное управление»

Кафедра «Физика, математика и информационные технологии»

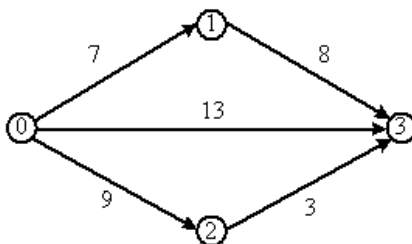
Дисциплина «Основы моделирования социально-экономических процессов»

Билет № 1

1) Требуется решить задачу линейного программирования методом искусственного базиса

$$f(x) = -2x_1 - 6x_2 + 5x_3 - x_4 - 4x_5 \rightarrow \max,$$
$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 5x_4 + 9x_5 = 3, \\ x_2 - 3x_3 + 4x_4 - 5x_5 = 6, \\ x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = 1, \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,5}. \end{cases}$$

2) Для сетевого графика, изображенного на рисунке, найти длину критического пути.



Составитель

О.Н. Бершвили

Заведующий кафедрой

Д.В. Миронов

« » _____ 20__ г.

Перечень вопросов к зачету

- 1) Моделирование как метод исследования. Классификация моделей.
- 2) Математические модели. Классификация математических моделей.
- 3) Основные принципы построения математических моделей.
- 4) Математическая модель задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задач линейного программирования.
- 5) Метод искусственного базиса.
- 6) Двойственный симплексный метод
- 7) Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач
- 8) Математическая модель транспортной задачи. Методы получения исходного допустимого решения транспортной задачи. Метод потенциалов решения транспортной задачи
- 9) Математическая модель задачи дробно-линейного программирования. Решение задач дробно-линейного программирования симплексным методом.

- 10) Математическая модель задачи целочисленного программирования. Метод отсечений Гомори.
- 11) Модели сетевого планирования и управления. Основные понятия и элементы сетевых моделей.
- 12) Расчет параметров и построение сетевых графиков.
- 13) Математические модели теории игр. Основные понятия. Упрощение платежной матрицы.
- 14) Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования.
- 15) . Основы статистического описания. Генеральная и выборочная совокупность. Вариационный ряд и его графическое представление.
- 16) Числовые характеристики дискретной случайной величины.
- 17) Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
- 18) Статистические оценки. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал. Уровень значимости.
- 19) Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
- 20) Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Общая схема проверки гипотез.
- 21) Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних двух нормальных совокупностей.
- 22) Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных совокупностей
- 23) Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
- 24) Критерий Колмогорова.
- 25) Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Основные положения корреляционного анализа. Коэффициент корреляции.
- 26) Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.
- 27) Регрессионный анализ. Основные положения регрессионного анализа. Выбор вида уравнения регрессии. Парная регрессионная модель.
- 28) Проверка значимости и интервальная оценивание уравнения и коэффициентов регрессии.
- 29) Нелинейная регрессия. Корреляционные отношения и индекс корреляции
- 30) Однофакторный дисперсионный анализ
- 31) Двухфакторный дисперсионный анализ

8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета с оценкой.

Шкала оценивания зачета с оценкой

Результат зачета с оценкой	Уровень освоения компетенций	Критерии
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал знания основных положений дисциплины, умение решать конкретные поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной литературе, умение правильно оценить полученные результаты расчетов.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся имеет знания только по основному материалу, но не усвоил его детально, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы или отказывается от ответа.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Прикладная математика» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий (ИДЗ);

- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой. Оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения индивидуального домашнего задания, а также по результатам доклада на научной студенческой конференции.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад	<p>Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p> <p>Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на занятии, выбор темы осуществляется самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на научных студенческих конференциях, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие обучающиеся.</p>	Темы докладов
2	Индивидуальное домашнее задание	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект заданий по вариантам
3	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по дисциплине
4	Зачет с оценкой	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
профессор кафедры «Физика, математика и информационные технологии»,
д-р пед. наук, доцент О.Н. Беришвили.



Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физика, математика и информационные технологии 12 мая 2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
канд. физ.-мат. наук, доцент Д.В. Мионов



СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
экономического факультета
канд. экон. наук, доцент Ю.Н. Кудряшова



Руководитель ОПОП ВО
канд. экон. наук, доцент М.Н. Купряева



И.о. начальника УМУ М.В. Борисова