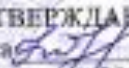


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Драпалов Н.А.
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Математическое моделирование»

Направление подготовки 38.04.03 УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Профиль. Технологии управления персоналом

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года и 5 м.

Форма обучения заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы  /Уксусов С.Н./

Заведующий кафедрой
Управления строительством  /Баркалов С.А./

Руководитель ОПОП  /Калинина Н.Ю./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины «Математическое моделирование» является: на основе полученных ранее математических знаний и умений, перспективного мышления, приобрести знания, умения и навыки практического исследования явлений и процессов в сфере управления персоналом, а также методов их прогнозирования с помощью математического моделирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знакомство с основными видами математических методов и моделей;
- приобретение навыков формулировки прикладных задач на математическом языке, нахождения оптимального решения поставленных задач, интерпретации полученных результатов, принятие оптимальных организационных и управленческих решений;
- применение методов прогнозирования явлений и процессов в сфере управления персоналом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ОПК-3 - владением комплексным видением современных проблем управления персоналом в организации и пониманием взаимосвязи управления организацией в целом и ее персоналом

ОПК-4 - способностью всесторонне рассматривать и оценивать задачи повышения эффективности использования и развития персонала

ОПК-9 - способностью оценивать воздействие макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации

ОПК-10 - владением методами и программными средствами обработки деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы

ОПК-12 - умением разрабатывать и применять методы и инструменты проведения исследований в системе управления персоналом и проводить анализ их результатов

ПК-2 - умением оценивать кадровый потенциал, интеллектуальный капитал персонала и организации в целом, определять направления и

формулировать задачи по развитию системы и технологии управления персоналом в организации

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-1	Знать: основные методы синтеза и анализа применительно к математическому моделированию
	Уметь: применять методы синтеза и анализа в математическом моделировании
	Владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-3	Знать: современные проблемы управления персоналом в организации и взаимосвязь управления организацией в целом и ее персоналом
	Уметь: находить современные проблемы управления персоналом в организации и взаимосвязи управления организацией в целом и ее персоналом
	Владеть: комплексным видением современных проблем управления персоналом в организации
ОПК-4	Знать: основные методы повышения эффективности использования и развития персонала
	Уметь: рассматривать и оценивать задачи повышения эффективности использования и развития персонала
	Владеть: способностью всесторонне рассматривать и оценивать задачи повышения эффективности использования и развития персонала
ОПК-9	Знать: особенности воздействия макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации
	Уметь: оценивать воздействие макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации
	Владеть: способностью оценивать воздействие макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации
ОПК-10	Знать: методы и программные средства обработки

	деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом
	Уметь: пользоваться методами и программными средствами обработки деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом
	Владеть: способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы
ОПК-12	Знать: методы и инструменты проведения исследований в системе управления персоналом
	Уметь: проводить анализ исследований в системе управления персоналом
	Владеть: умением разрабатывать и применять методы и инструменты проведения исследований в системе управления персоналом и проводить анализ их результатов
ПК-2	Знать: направления и задачи по развитию системы и технологии управления персоналом в организации
	Уметь: оценивать кадровый потенциал, интеллектуальный капитал персонала и организации в целом, определять направления и формулировать задачи по развитию системы и технологии управления персоналом в организации
	Владеть: методами оценки кадрового потенциала, интеллектуального капитала персонала и организации в целом

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	12	6
В том числе:		
Лекции	4	2
Практические занятия (ПЗ)	8	4
Самостоятельная работа	330	165
Часы на контроль	18	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180

зач.ед.	5	5
---------	---	---

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Задачи и функции математического моделирования.	Схема соответствия типов прогнозов целям, решениям и функциям управляющей системы. Объекты математического моделирования. Характеристики эффективности модели, методы ее оценки.	1	1	55	57
2	Основные этапы математического моделирования	Выявление проблемы Изучение информации по объекту моделирования. Выбор метода моделирования. Конструирование генератора прогнозной информации.	1	1	55	57
3	Модели задач линейного программирования.	Постановка задачи математического программирования. Целевая функция и система ограничений. Область допустимых решений. Задача линейного программирования (ЗЛП), как частный случай задачи математического программирования. Целочисленное программирование. Основные типы ЗЛП: определение оптимального ассортимента продукции, использование мощностей оборудования, задача о назначениях, задача составления кормовой смеси, задача оптимального раскроя. Методы решения ЗЛП: графический метод, методы решения с использованием ЭВМ..	1	1	55	57
4	Математическое моделирование задач транспортного типа	Транспортная задача. Метод аппроксимации Фогеля. Метод потенциалов. Решение открытой и закрытой транспортной задачи. Приведение транспортной задачи к ЗЛП, решение на ЭВМ. Однокритериальная задача о назначениях, ее типы; Постановка задачи динамического программирования (ДП). Построение математической модели ДП. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Математическая теория оптимального управления. Задача о распределении средств между предприятиями. Решение задачи на ЭВМ.	1	1	55	57
5	Математические методы, основанные на принятии решений	Основные понятия и определения теории принятия решений. Люди и их роли в процессе принятия решения. Лица, принимающие решения (ЛПР). Альтернативы; критерии; оценки по критериям. Множество Парето. Процесс принятия решений в условиях определенности. Теория рационального поведения. Модель принятия решений при риске. Деревья решений. Математическая модель принятия решений в условиях полной неопределенности. Критерии Лапласа, Вальда, Байеса, максимального оптимизма, Севиджа, Гурвица. Описание конфликтных ситуаций. Понятие игры. Парные матричные антагонистические игры. решение игр в чистых стратегиях. Смешанные стратегии, игра 2х2, ее графическое решение. Упрощение платежных матриц. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Решение матричных игр	-	2	55	57

		на ЭВМ.				
6	Математические методы прогнозирования.	Прогнозирование на основе анализа временных рядов. Общие сведения о методологии сценарного прогнозирования. Методы нормативного прогноза в сценарном моделировании	-	2	55	57
Итого			4	8	330	342

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-1	Знать: основные методы синтеза и анализа применительно к математическому моделированию	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: применять методы синтеза и анализа в математическом моделировании	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	Знать: современные проблемы управления персоналом в организации и взаимосвязь управления организацией в целом и ее персоналом	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: находить современные проблемы управления персоналом в организации и взаимосвязи управления организацией в целом и ее персоналом	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: комплексным видением современных проблем	укажите критерий	Выполнение работ в	Невыполнение

	управления персоналом в организации		срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	Знать: основные методы повышения эффективности использования и развития персонала	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, выполняет тестовые задания теоретического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: рассматривать и оценивать задачи повышения эффективности использования и развития персонала	Решение задач методами математического моделирование. Правильная интерпретация полученных результатов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: способностью всесторонне рассматривать и оценивать задачи повышения эффективности использования и развития персонала	Выполнение самостоятельной работы. Выполняет тестовые задания практического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-9	Знать: особенности воздействия макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, выполняет тестовые задания теоретического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: оценивать воздействие макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации	Решение задач методами математического моделирование. Правильная интерпретация полученных результатов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: способностью оценивать воздействие макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации	Выполнение самостоятельной работы. Выполняет тестовые задания практического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-10	Знать: методы и программные средства обработки деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, выполняет тестовые задания теоретического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: пользоваться методами и программными средствами обработки деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом	Решение задач методами математического моделирование. Правильная интерпретация полученных результатов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть: способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы	Выполнение самостоятельной работы. Выполняет тестовые задания практического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-12	Знать: методы и инструменты проведения исследований в системе управления персоналом	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, выполняет тестовые задания теоретического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: проводить анализ исследований в системе управления персоналом	Решение задач методами математического моделирование. Правильная интерпретация полученных результатов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: умением разрабатывать и применять методы и инструменты проведения исследований в системе управления персоналом и проводить анализ их результатов	Выполнение самостоятельной работы. Выполняет тестовые задания практического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать: направления и задачи по развитию системы и технологии управления персоналом в организации	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы, выполняет тестовые задания теоретического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: оценивать кадровый потенциал, интеллектуальный капитал персонала и организации в целом, определять направления и формулировать задачи по развитию системы и технологии управления персоналом в организации	Решение задач методами математического моделирование. Правильная интерпретация полученных результатов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: методами оценки кадрового потенциала, интеллектуального капитала персонала и организации в целом	Выполнение самостоятельной работы. Выполняет тестовые задания практического характера	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 0, 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

	компетенции					
ОК-1	Знать: основные методы синтеза и анализа применительно к математическому моделированию	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: применять методы синтеза и анализа в математическом моделировании	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	Знать: современные проблемы управления персоналом в организации и взаимосвязь управления организацией в целом и ее персоналом	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: находить современные проблемы управления персоналом в организации и взаимосвязи управления организацией в целом и ее персоналом	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: комплексным видением современных проблем управления персоналом в организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	Знать: основные методы повышения эффективности использования и развития персонала	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: рассматривать и оценивать задачи повышения эффективности использования и развития персонала	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: способностью всесторонне рассматривать и оценивать задачи	Решение прикладных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	повышения эффективности использования и развития персонала	задач в конкретной предметной области	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
ОПК-9	Знать: особенности воздействия макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: оценивать воздействие макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: способностью оценивать воздействие макроэкономической среды, органов государственного и муниципального управления на формирование и развитие трудовых ресурсов региона и отдельной организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-10	Знать: методы и программные средства обработки деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: пользоваться методами и программными средствами обработки деловой информации, анализа деятельности и управления персоналом	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-12	Знать: методы и инструменты проведения исследований в системе управления персоналом	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Уметь: проводить анализ исследований в системе управления персоналом	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: умением разрабатывать и применять методы и инструменты проведения исследований в системе управления персоналом и проводить анализ их результатов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать: направления и задачи по развитию системы и технологии управления персоналом в организации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: оценивать кадровый потенциал, интеллектуальный капитал персонала и организации в целом, определять направления и формулировать задачи по развитию системы и технологии управления персоналом в организации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: методами оценки кадрового потенциала, интеллектуального капитала персонала и организации в целом	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Модель межотраслевых связей является ...

Варианты ответов	Структурной	Функциональной	Структурно-функциональной	Имитационной
------------------	-------------	----------------	---------------------------	--------------

2. Ниже перечислены некоторые этапы экономико-математического моделирования:

1. Построение математической модели.
2. Численное решение.
3. Математический анализ модели.
4. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ.
5. Подготовка исходной информации.

Какой из этапов математического моделирования должен проводиться перед остальными из перечисленных:

Варианты ответов	1	2	4	5
------------------	---	---	----------	---

3. На каком из этапов рационально использовать ЭВМ?

1. Построение математической модели.
2. Численное решение.
3. Математический анализ модели.
4. Постановка экономической проблемы и ее качественный анализ.
5. Подготовка исходной информации.

Варианты ответов	1	2	4	5
------------------	---	----------	---	---

4. Дана задача линейного программирования:

$$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0.$$

Сформулированная в таком виде она является

Варианты ответов	Нелинейной	Основной	Канонической	Стандартной
------------------	------------	----------	--------------	--------------------

5. Дана транспортная задача:

Предложение\Спрос	200	Z	170
380	a_{11}	a_{12}	a_{13}
210	a_{21}	a_{22}	a_{23}

При каком значении Z транспортная задача будет закрытой?

Варианты ответов	130	185	220	210
------------------	-----	-----	-----	-----

6. Среди критериев выбора оптимального решения при играх с природой наиболее осторожным (с минимальным риском) является критерий:

Варианты ответов	Лапласа	Вальда	Сэвиджа	Гурвица
------------------	---------	---------------	---------	---------

7. За кем остается последнее слово при принятии решений

Варианты ответов:

За ЛПР	За владельцем проблемы	За экспертом	За инициативной группой
---------------	------------------------	--------------	-------------------------

8. Если по одному критерию первая альтернатива лучше, а по другому – вторая, то эти альтернативы

Варианты ответов:

Образуют множество Парето	Доминируемые	Доминирующие	Однонаправленные
----------------------------------	--------------	--------------	------------------

9. ЛПР покупает телевизор выбирая его в магазине (альтернативы). Критерий «внешний вид» является:

Варианты ответов:

Неопределенным	Количественным	Качественным
----------------	----------------	---------------------

10. Степень привлекательности, превосходства по какому-то критерию одной альтернативы по сравнению с другими альтернативами называется...

Варианты ответов:

Доминантностью	Качеством	Полезностью	Выгодностью
----------------	-----------	--------------------	-------------

	альтернативы		
--	--------------	--	--

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Дана задача линейного программирования:

$$3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10; \\ x_1 + x_2 \leq 8; \\ x_1 \leq 5; \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0.$$

Целевой функцией этой задачи является:

Варианты ответов	$x_1 + 2x_2$	$3x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2$	x_1
---------------------	--------------	---------------	-------------	-------

2. Дана платежная матрица парной матричной игры:

$A_i \backslash B_j$	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	2	5	5	1
A_2	7	9	6	8
A_3	6	4	3	7
A_4	9	3	4	8

Нижняя цена игры равна ...

Варианты ответов	1	6	3	9
------------------	---	---	---	---

3. Дана матрица выигрышей игры с природой:

$A_i \backslash S_j$	S_1	S_2	S_3
A_1	22	18	19
A_2	21	19	20
A_3	27	13	21
A_4	15	16	28

Оптимальной стратегией, в соответствии с критерием Вальда, будет стратегия ...

Варианты ответов	A_1	A_2	A_3	A_4
------------------	-------	-------	-------	-------

4. Нижняя цена матричной игры заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$, равна ...

Варианты ответов:	3	4	2	5
-------------------	---	---	---	---

5. Коэффициент парной корреляции факторов X и Y равен $r_{xy} = -0,6$. Коэффициент (индекс) детерминации равен:

Варианты ответов:	-0,36	0,6	0,36	$\sqrt{0,6}$
-------------------	-------	-----	------	--------------

1. Уравнение регрессии имеет вид: $y = a \cdot b^x$. Это уравнение представляет регрессионную модель:

Варианты ответов:	Парная линейная	Парная нелинейная
	Множественная линейная	Множественная нелинейная

2. Решением задачи линейного программирования будет:

:

$$-x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 1; & x_1 \leq 5; \\ x_2 \geq 2; & x_2 \leq 4, \end{cases}$$

Варианты ответов:

(1;2)	(1;4)	(5;2)	(5;4)
-------	-------	-------	-------

3. Дана платежная матрица парной антагонистической игры:

$$\begin{matrix} A_1 : \\ A_2 : \\ A_3 : \\ A_4 : \end{matrix} \begin{pmatrix} 6 & 6 & 6 & 2 \\ 9 & 8 & 11 & 10 \\ 4 & 7 & 5 & 6 \\ 9 & 5 & 7 & 6 \end{pmatrix}.$$

Оптимальная стратегия для игрока А есть:

Варианты ответов:

A_1	A_2	A_3	A_4
-------	-------	-------	-------

4. Верхняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$, равна

...

Варианты ответов:

8	3	5	<u>7</u>
---	---	---	----------

5. Собственный вектор альтернатив А, В, С и D равен, соответственно 1,2; 3,1; 0,8 и 0,9. Тогда вес альтернативы А равен

Варианты ответов:

1	1,2	6	0,2
---	-----	---	------------

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача 1

1. Четыре сотрудника A_1, A_2, A_3, A_4 должны выполнить четыре работы R_1, R_2, R_3, R_4 . Один сотрудник может выполнять только одну работу. Суммы гонорара, которые каждый сотрудник требует за каждую работу, приведены в таблице. Какими будут суммарные минимальные затраты на гонорары сотрудников, если работы оптимально распределить по сотрудникам?

	R_1	R_2	R_3	R_4
A_1	6	9	2	2
A_2	4	7	5	7
A_3	5	8	4	3
A_4	8	1	6	4

Варианты ответов:

12	13	10	8
----	----	-----------	---

Задача 2

Дана матрица выигрышей игры с природой:

$A_i \backslash S_j$	S_1	S_2	S_3
A_1	22	18	19
A_2	21	19	20
A_3	27	13	21
A_4	15	16	28

Оптимальной стратегией, в соответствии с критерием Лапласа, будет стратегия ...

Варианты ответов

A_1	A_2	A_3	A_4
-------	-------	-------	-------

Задача 3.

На некотором производстве, затрачивая 25 единиц материальных затрат, выпускали 66 единиц готовой продукции. При расширении производства, при увеличении материальных затрат до 27 единиц, выпуск вырос до 70 единиц продукции. Тогда коэффициент a_1 линейной производственной функции $y = a_1x_1 + a_2x_2 + b$, где x_1 -материальные затраты, равен:

Варианты ответов:

27	66	4	2
----	----	---	----------

Задача 4

Предприниматель решил закупить партию продовольственного товара. У него имеются 4 варианта закупки: партии А, В, С и D. В результате, прибыль предпринимателя зависит от того, какой спрос будет на его продукцию. По прогнозам, возможны четыре сценария формирования спроса: S_1, S_2, S_3, S_4 . Прибыль каждой партии для каждого

варианта спроса представлена в таблице:

Партия товара \ Спрос	S1	S2	S3	S4
A	24	18	15	23
B	19	20	18	21
C	26	21	14	20
D	22	15	17	19

Какую партию товара выгоднее всего закупить, используя критерий Вальда.
Варианты ответов:

A	B	C	D
---	---	---	---

Задача 5

Для построения регрессионной модели в нее необходимо включить показатель «Образование» с атрибутивными признаками: «Среднее», «Среднее специальное» и «Высшее». Сколько фиктивных переменных нужно включать в уравнение регрессии?

Варианты ответов:

1	2	3	4
---	---	---	---

Задача 6

Выберите оптимальную альтернативу по следующим данным

Критерий \ Альтернатива	K1	K2	K3
A1	8	4	7
A2	2	4	5
A3	4	7	3
Вес	3	4	5

Варианты ответов:

A1	A2	A3	Однозначного ответа нет
----	----	----	-------------------------

Задача 7

Гражданин А. собирается выполнить определенную работу, срок выполнения которой устанавливается в две, в крайнем случае - в три недели. При этом существуют следующие варианты оплаты труда:

1) Если работа выполняется в срок 2 недели, ему выплачивают 5 тыс. руб., если не выполняется за 2 недели, то не выплачивается ничего.

2) Если работа выполняется в срок 2 недели, выплачивается 4 тыс. руб., если в три недели, то 1,5 тыс. руб., если за три недели работа не выполнена, то не выплачивается ничего.

3) Если работа выполняется в срок 2 недели, выплачивается 3 тыс. руб., если в три недели, то 1,5 тыс. руб., если за три недели работа не выполнена, то организация ждет окончания выполнения, но выплачивает лишь 500 руб.

Гражданин А. твердо намерен выполнить работу, но реально осознает, что выполнить ее за 2 недели он может с вероятностью 40 %, а выполнить ее за 3 недели – с вероятностью 30 %. Какое решение ему следует принять?

Варианты ответов:

Первый вариант	Второй вариант	Третий вариант	Не брать работу
----------------	----------------	----------------	-----------------

Задача 8

Задача о назначениях с минимизацией критерия имеет матрицу затрат вида:

	D	E	F
A	6	3	4
B	2	8	5
C	1	7	9

Ее решение будет:

A-E, B-F, C-D	A-F, B-E, C-D	A-F, B-D, C-E	A-D, B-F, C-E
----------------------	---------------	---------------	---------------

Задача 9

Крупная компания выбирает оператора сотовой связи для организации корпоративного тарифа для своих сотрудников. В регионе имеется 4 сотовых оператора (альтернативы) A1, A2, A3, A4. В качестве критериев выступают: *Качество связи* - K1, *Общие затраты на обслуживание* - K2 и *Предоставляемые сервисные возможности* – K3. Экспертами были оценены все альтернативы по каждому критерию по балльной системе от 0 до 10, чем больше балл, тем привлекательнее альтернатива. Веса критериев также выставили эксперты. Экспертные оценки приведены в таблице. Выберите наилучшую альтернативу.

Альтернатива	Критерии		
	K1	K2	K3
A1	2	3	4
A2	8	3	2
A3	1	9	5
A4	6	1	9
Вес	0,5	0,8	0,5

Варианты ответов:

A1	A2	A3	A4
-----------	-----------	-----------	-----------

Задача 10

Предприниматель имеет возможность отправить партию своего товара для реализации в другом городе. Если товар будет пользоваться спросом, то это принесет ему прибыль в 30 тыс. руб. Однако, если товар пользоваться спросом не будет, то он испортится, и убытки составят 7 тыс. руб. Вероятность того, что товар будет пользоваться спросом, оценивается в 40 %. Однако, предприниматель может провести рекламную акцию, которая обойдется ему в 4 тыс. руб. и, по экспертным оценкам поднимет вероятность спроса на товар до 60 %. Какую среднюю прибыль ожидает получить предприниматель, если примет наиболее рациональное решение?

Варианты ответов:

3,3	15,2	7,8	11,2
------------	-------------	------------	-------------

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Понятие модели. Этапы математического моделирования.
2. Классификация математических методов и моделей.
3. Основные виды математических моделей в управлении.
4. Постановка задачи оптимального программирования. Целевая функция и система ограничений. Область допустимых решений.
5. Задача линейного программирования (ЗЛП) как частный случай задачи оптимального программирования.
6. Целочисленное программирование.
7. Основные типы ЗЛП: определение оптимального ассортимента продукции, использование мощностей оборудования, задача о назначениях, задача составления кормовой смеси, задача оптимального раскроя.
8. Методы решения ЗЛП: графический метод, методы решения с использованием ЭВМ.
9. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Метод обобщенной целевой функции. Метод ограничений.

10. Метод последовательных уступок.
11. Транспортная задача. Распределительный метод решения транспортной задачи.
12. Решение открытой и закрытой транспортной задачи.
13. Приведение транспортной задачи к ЗЛП, решение на ЭВМ.
14. Однокритериальная задача о назначениях, ее типы; математическая модель задачи; методы решения; венгерский метод; решение на ЭВМ.
15. Многокритериальная задача о назначениях.
16. Постановка задачи динамического программирования (ДП). Построение математической модели ДП.
17. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.
18. Математическая теория оптимального управления.
19. Задача о распределении средств между предприятиями
20. Основные понятия и определения теории принятия решений. Люди и их роли в процессе принятия решения. Лица, принимающие решения (ЛПР).
21. Альтернативы; критерии; оценки по критериям. Множество Парето.
22. Процесс принятия решений в условиях определенности.
23. Теория рационального поведения.
24. Модель принятия решений при риске. Деревья решений.
25. Математическая модель принятия решений в условиях полной неопределенности. Критерии Лапласа, Вальда, Байеса, максимального оптимизма, Севиджа, Гурвица.
26. Описание конфликтных ситуаций. Понятие игры.
27. Парные матричные антагонистические игры. решение игр в чистых стратегиях.
28. Смешанные стратегии, игра 2х2, ее графическое решение.
29. Упрощение платежных матриц. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
30. Классификация методов прогнозирования. Методы интерполяции и экстраполяции.
31. Прогнозирование по моделям временных рядов.
32. Оценки точности прогнозирования
33. Модели нестационарных временных рядов и их идентификация.
34. Модели рядов, содержащих сезонную компоненту.
35. Модели регрессии с распределенными лагами (с конечной и бесконечной величиной лага).
36. Методы оценки параметров моделей с распределенными лагами.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Задачи и функции математического моделирования.	ОК-1, ОПК-3, ОПК -4, ОПК-9, ОПК- 10, ОПК-12, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Основные этапы математического моделирования	ОК-1, ОПК-3, ОПК -4, ОПК-9, ОПК- 10, ОПК-12, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Модели задач линейного программирования.	ОК-1, ОПК-3, ОПК -4, ОПК-9, ОПК- 10, ОПК-12, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Математическое моделирование задач транспортного типа	ОК-1, ОПК-3, ОПК -4, ОПК-9, ОПК- 10, ОПК-12, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Математические методы, основанные на принятии решений	ОК-1, ОПК-3, ОПК -4, ОПК-9, ОПК- 10, ОПК-12, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Математические методы прогнозирования.	ОК-1, ОПК-3, ОПК -4, ОПК-9, ОПК- 10, ОПК-12, ПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется

оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Солдатенко Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Солдатенко Л.В.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 161 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21566.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]/ Губарь Ю.В.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73662.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Зариковская Н.В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зариковская Н.В.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72124.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Инструментальные средства математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Золотарев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 90 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46963.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Беликова Н.А. Математическое моделирование. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беликова Н.А., Горелова В.В., Юсупова О.В.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20477.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Полторацкая Т.Б. Экономико-математическое моделирование в бизнес-системах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Полторацкая Т.Б.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65377.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Математическое моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Аксянова [и др.].— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Работа в локальной сети с решением задач предусматривающих

использование ЭВМ в MS Excel, в том числе с использованием встроенного метода "Поиск решения". При этом предусмотрено использование следующих Интернет-ресурсов:

<http://www.iprbookshop.ru> - Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную методическую литературу.

<http://window.edu.ru/library> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

<http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов –

<http://fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

Комплект лицензионного программного обеспечения: академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов

Аудитории для практических занятий, оснащенные:

- мультимедийным оборудованием (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающим демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов
- интерактивными информационными средствами;
- компьютерной техникой с подключением к сети Интернет

Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира для ведения самостоятельной работы.

Компьютерный класс с выходом в Интернет. Персональный компьютер или ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007-2016, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математическое моделирование» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.