

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Математическое моделирование

Код модуля
1156387

Модуль
Математическое моделирование

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Попов Леонид Денисович	доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник	Профессор	экономики
2	Хачай Михаил Юрьевич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	вычислительной математики и компьютерных наук

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

Авторы:

- **Попов Леонид Денисович, Профессор, экономики**
- **Хачай Михаил Юрьевич, Профессор, вычислительной математики и компьютерных наук**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Математическое моделирование

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Математическое моделирование

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-6 -Способен создавать и исследовать новые математические и компьютерные модели в конкретной предметной области (Математика и компьютерные науки)	З-1 - Идентифицировать цели и задачи проводимых исследований и разработок П-3 - Осуществлять обоснованный выбор модели и методов проведения компьютерных экспериментов У-1 - Формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Работа на лекциях и ведение конспектов</i>	7,14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа №1</i>	7,6	50
<i>домашняя работа №2</i>	7,14	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа №1</i>	8,6	50
<i>домашняя работа №1</i>	8,14	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр,	Максимальная оценка в баллах

	учебная неделя	
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Введение в теорию управления запасами
2. Простейшие детерминированные модели оптимального размера партии
3. Стохастические модели
4. Динамические модели управления запасами.

5. Управление запасами в пределах одного периода
6. Математические модели
7. Экономико-математическое моделирование
8. Линейные модели
9. Модели транспортного типа
10. Параметрические модели
11. Целочисленные модели
12. Стохастические модели
13. Дескриптивные модели
14. Игровые модели

Примерные задания

- Формула Вильсона.
- Модели с дискретным спросом.
- Модели с учетом и потерей дефицитных требований.
- Учет дополнительных ограничений.

- Сравнение моделей с непрерывной информацией ((Q, r) - моделей) и моделей с периодической проверкой ((R, t) - моделей).

- Простейшие приближенные модели со случайным спросом.
- Вероятностное описание процесса формирования спроса.
- Введение в дискретные марковские процессы.
- Точное описание (Q, r) - модели.

определение модели, роль этапа моделирования в рамках системного анализа, виды моделей, математическая модель, классификация математических моделей, этапы математического моделирования

экономико-математические методы и их классификация, этапы экономико-математического моделирования, связь математического моделирования с развитием экономической теории и практики

основная задача производственного планирования, задача составления оптимального рациона, роль двойственности в линейной оптимизации

замкнутые и открытые Т-задачи, задачи с запретами, задача о максимальном потоке, транспортная задача на сети, многоиндексные транспортные задачи, Т-задача по критерию времени, распределительные модели

Модели параметрического линейного программирования, исследование параметрических моделей с помощью симплекс-метода

задачи с неделимостью, комбинаторные экстремальные задачи, транспортная задача с фиксированными доплатами, вариантная модель размещения производства, целочисленные распределительные модели, задача рационального раскроя, особенности численного анализа моделей ЦЛП, методы отсечений в ЦЛП, метод ветвей и границ

модель «производство-рынок», жесткая постановка задачи стохастического ЛП, модель с вероятностными ограничениями, двухэтапная модель стохастического ЛП, методы решения стохастических задач

динамика популяций, межотраслевой баланс, модели межотраслевого баланса

матричные игры, решение игры в чистых стратегиях, смешанные стратегии, сведение решения матричной игры к анализу пары двойственных задач ЛП, игры с природой

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Простейшие детерминированные модели оптимального размера партии

Примерные задания

Пример. Фирма производит полный набор клапанов. Эти клапаны поставляются потребителям непосредственно с заводского склада. Клапаны производятся партиями, и для производства всех клапанов используется одно и то же оборудование. Можно считать, что спрос на каждый набор точно известен и составляет 2500 единиц в год. Фиксированные издержки переналадки равны 50 долларам, а удельные издержки производства равны 3 долларам. Коэффициент издержек содержания $I = 0,20$. Производительность завода составляет 10 000 единиц в год. Со времени получения заводом заказа и до момента, когда выдается готовая продукция, проходит два месяца. Требуется найти оптимальный размер партии и точку заказа, исходя из того, что дефицит запаса на складе не допускается.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Динамические модели управления запасами.

Примерные задания

Рассмотрите «задачу о походном ранце» для трех продуктов. Суммарный объем равен 11 м^3 , $v_1 = 2 \text{ м}^3$, $v_2 = 3 \text{ м}^3$, $v_3 = 4 \text{ м}^3$. Издержки из-за дефицита в расчете на единицу продукта равны $\pi_1 = 500$ долларов, $\pi_2 = 1000$ долларов и $\pi_3 = 2000$ долларов. Спрос на каждый из продуктов распределен по закону Пуассона со средним значением 3 для продукта 1, средним 2 для продукта 2 и со средним 1 для продукта 3. Каков должен быть объем каждого из продуктов, чтобы достигали минимума издержки из-за дефицита?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Линейные модели

Примерные задания

На участок строящейся дороги необходимо вывезти 20 000 кубометров камня. В районе строительства имеются три карьера с запасами 8 000, 9 000, 10 000 к.м. Для погрузки камня используются экскаваторы, имеющие производительность 250 к.м. в смену в карьерах 1 и 2 и 500 к.м. в карьере 3.

Эти карьеры обеспечивают камнем также ряд других строящихся объектов. На погрузку камня для рассматриваемого участка выделен для экскаваторов общий лимит 60 машино-смен с правом использования его по усмотрению строителей.

Транспортные затраты на перевозку камня характеризуются показателями: для перевозки 10 000 к.м. материалов из карьера 1 требуется 1 000 автомобиле-смен, из карьера 2 - 1 350, из карьера 3 - 1 700 автомобиле-смен.

Требуется найти оптимальный план перевозок, обеспечивающий минимальные транспортные затраты.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Игровые модели

Примерные задания

Сельхозпредприятие может выращивать картофель на трех участках: на участке А повышенной влажности, Б - средней влажности, В - сухом. Урожайность картофеля зависит от количества осадков в сезоне. Если осадков выпадает меньше нормы, то средняя урожайность на участке А - 270 ц/га, при количестве осадков близком к норме - 220 ц/га, если осадков больше нормы - 110 ц; на участке Б - соответственно 210, 250 и 140 ц; на участке В - 120, 260 и 280 ц. Используя игровой подход, установить, на каком участке следует выращивать картофель в следующем году, если по данным долгосрочного прогноза погоды, вероятность выпадения осадков меньше нормы равна 0.3, близко к норме - 0.6, больше нормы - 0.1.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Роль моделирования в научном познании.

2. Системный анализ, роль этапа моделирования.

3. Классификация ЭММ.

4. Этапы экономико-математического моделирования.

5. Связь математического моделирования с развитием экономической теории и практики.

6. Основная задача производственного планирования.

7. Основная задача производственного планирования. Открытая транспортная задача. Транспортная задача с запретами. Задача о максимальном потоке (матричная и сетевая постановки). Сетевая транспортная модель. Трипланарная Т-задача. Триакси-альная Т-задача. Четырехиндексные транспортные задачи. Несимметричные Т-задачи. Транспортная задача по критерию времени.

8. Распределительные модели ЛП. Линейные параметрические модели. Исследование параметрических моделей с помощью симплекс-метода. 1 Модели целочисленного ЛП. Задача о рюкзаке. Комбинаторные экстремальные задачи.

9. Транспортная задача с фиксированными доплатами. Вариантная модель размещения производства. Целочисленные распределительные модели. Модели рационального раскроя. Особенности численного анализа моделей ЦЛП. Методы отсечений в ЦЛП.

10. Метод ветвей и границ. Стохастическая модель «производство-рынок». Жесткая постановка задачи стохастического ЛП. Модель ЛП с вероятностными ограничениями. Двухэтапная модель стохастического ЛП. Методы решения задач стохастического ЛП.

11. Межотраслевой баланс. Модели межотраслевого баланса. Матричная игра. Решение в чистых стратегиях. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Игры с природой. Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Введение в теорию управления запасами. Основные понятия.
2. Структуризация издержек. Простейшие детерминированные модели оптимального размера партии
3. Формула Вильсона.
4. Модели с дискретным спросом.
5. Модели с учетом и потерей дефицитных требований
6. Учет дополнительных ограничений.
7. Стохастические модели
8. Сравнение моделей с непрерывной информацией ((Q, r) - моделей) и моделей с периодической проверкой ((R, t) - моделей).
9. Простейшие приближенные модели со случайным спросом.
10. Вероятностное описание процесса формирования спроса.
11. Введение в дискретные марковские процессы.
12. Точное описание (Q, r) - модели
13. Динамические модели управления запасами.
14. Управление запасами в пределах одного периода.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-6	З-1 У-1 П-3	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Лекции

					Практические/семинарские занятия Экзамен
--	--	--	--	--	---