

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.05
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели в теории управления и исследовании операций
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

09.04.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)/специализация

Информационные системы и технологии корпоративного управления

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	18	16
Лабораторные		
Практические	50	50
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	68,35	68,35
Самостоятельная работа	112	112
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):
Доцент кафедры, к.т.н., доцент Сосина Н.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки (специальности) 09.04.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания №1 от «30» августа 2018г.).

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование у студентов научных представлений о методах исследования систем с использованием математических моделей, формирование практических навыков по использованию специализированного программного обеспечения при решении задач теории управления и исследования операций.

Задачи:

1. Сформировать представление о принципах построения математических моделей систем.
2. Сформировать представление о задачах математического моделирования в теории управления и исследовании операций.
3. Развить навыки анализа информации, подготовки и обоснования управленческих решений.
4. Углубить представление о функциях, свойствах, возможностях математического моделирования для описания сложных системам поддержки принятия решений.
5. Сформировать навыки работы с математическими моделями и современными информационными технологиями для синтеза систем управления.
6. Выработать навыки использования математических моделей и методов исследования операций в конкретных управленческих ситуациях.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Математическое моделирование», «Интеллектуальный анализ на основе хранилищ данных».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – «Научно-исследовательская работа», Государственная итоговая аттестация.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИОПК -1.1. Демонстрирует умение изучать новые методы для решения нестандартных задач в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. ИОПК-1.2. Осуществляет самостоятельный поиск информации в области математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных наук. ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки проведения исследования, интерпретирует полученные результаты.	Знать:
		– смысл, цели и роль математического моделирования в процессе познания; методы фундаментальной и прикладной математики
		Уметь:
		– применять математические методы для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИОПК-4.1. Демонстрирует знания новых научных принципов и методов исследований. ИОПК-4.2. Демонстрирует умения применять на практике новые научные принципы и методы исследований ИОПК-4.3. Применяет на практике для решения профессиональных задач новые научные принципы и методы исследования.	Владеть:
		– математическими методами для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики
ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ИОПК-7.1 Демонстрирует знание методов научных исследований. ИОПК-7.2. Демонстрирует знания в области проектирования и управления информационными системами; решения ИОПК-7.3 Применяет методы научных исследований и математического моделирования в области проектиро-	Знать:
		– современные технологии в области разработки программного обеспечения с учётом требования безопасности и надежности
		Уметь:
		– применять возможности современных языков программирования и существующих библиотек для разработки надежных программ
		Владеть:
		– навыками комбинирования и адаптации существующих решений для решения собственной задачи
		Знать:
		– математические методы проведения научных экспериментов с использованием новейших программных средств; математические методы оценки результатов исследований
		Уметь:
		– формулировать цель, задачи, методы, объект и предмет исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать данные в

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	<p>вания и управления информационными системами; решения</p>	<p>ходе поиска научной информации по теме исследования, планировать и организовывать научный эксперимент по теме исследования, использовать количественные и качественные методы для оценки результатов экспериментов, готовить отчет по теме исследования</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками оформления и публичного представления результатов работы.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса)

Математические модели в теории управления и исследовании операций

Семестр изучения 3

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочно- го средства)	Реко- мендуе- мая ли- тература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерак- тивной форме	Формы проведения лек- ций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реали- зующие применяемую образовательную техно- логию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Общая ха- рактеристи- ка и особен- ности ис- следования операций.	Тема 1. Основные по- нятия и принци- пы исследова- ния операций.	2					4	Изучение и кон- спектирование теоретического материала по теме	ПК, подклю- ченный к сети Интернет; мультимедий- ный проектор	Собеседование по темам модуля 1 (вопросы для само- контроля)	1, 3, 5
	Тема 2. Математическ ое моделирова- ние - язык и ин- струментарий рационального исследования операций.	2					4	Изучение и кон- спектирование теоретического материала по теме			1, 3, 5
	Практическая работа 1. Дина- мическая задача распределения инвестиций			2		компьютерный практикум	4	Подготовка к практическим работам	ПК с установ- ленным про- граммным обеспечением	Защита отчета по практической рабо- те 1 (отчет)	2, 4, 6
	Практическая работа 2. Дина- мическая задача распределения производством и запасами			2		компьютерный практикум	4	Подготовка к практическим работам	ПК с установ- ленным про- граммным обеспечением	Защита отчета по практической рабо- те 2 (отчет)	2, 4, 6
	Практическая			2		компьютерный	6	Подготовка к	ПК с установ-	Защита отчета по	2, 4, 6

	работа 3. Оптимизационные задачи на графах					практикум		практическим работам	ленным программным обеспечением	практической работе 3 (отчет)	
	Практическая работа 4. Многокритериальная оптимизация			2		компьютерный практикум	4	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 4 (отчет)	2, 4, 6
Раздел 2. Модели и методы математического программирования.	Тема 3. Основные направления математического программирования. Классификация и общая постановка задач.	2					4	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	ПК, подключенный к сети Интернет; мультимедийный проектор ПК, подключенный к сети Интернет	Собеседование по темам модуля 2 (вопросы для самоконтроля)	1, 3, 5
	Тема 4. Условная оптимизация. Специфика оптимизационных задач исследования операций.	2					4	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме			1, 3, 5
	Тема 5. Эквивалентные формы и основные свойства задачи линейного программирования.	2					4	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме			1, 3, 5
	Тема 6. Основные этапы метода динамического программирования.	2					4	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме			1, 3, 5
	Практическая работа 5. Целочисленное программирование			2		компьютерный практикум	4	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 5 (отчет)	2, 4, 6

	Практическая работа 6. Нелинейное программирование			4		компьютерный практикум	4	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 6 (отчет)	2, 4, 6
	Практическая работа 7. Матричная игра			4		компьютерный практикум	6	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 7 (отчет)	2, 4, 6
	Практическая работа 8. Биматричная игра			4		компьютерный практикум	6	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 8 (отчет)	2, 4, 6
Раздел 3. Модели сетевого планирования и управления комплексами работ.	Тема 7. Области применения и основные понятия сетевого планирования и управления комплексами работ.	2					4	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме	ПК, подключенный к сети Интернет; мультимедийный проектор ПК, подключенный к сети Интернет	Собеседование по темам модуля 3 (вопросы для самоконтроля)	1, 3, 5
	Тема 8. Детерминированные модели сетевого планирования и управления.	2					4				
	Тема 9. Исследование операций как способ решения стратегических проблем организационного управления.	2					4	Изучение и конспектирование теоретического материала по теме			1, 3, 5
	Практическая работа 9. Модель поведения потребителя			4		компьютерный практикум	6	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 9 (отчет)	2, 4, 6

	Практическая работа 10. Модель поведения производителя			4		компьютерный практикум	6	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 10 (отчет)	2, 4, 6
	Практическая работа 11. Модель рыночного равновесия			4		компьютерный практикум	6	Подготовка к практическим работам	ПК с установленным программным обеспечением	Защита отчета по практической работе 11 (отчет)	2, 4, 6
Подготовка к экзамену							36				
Итого:		18		34			128				
						180					

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
защита отчетов по практическим работам 1-11	Выполнение практической работы на компьютере и представление преподавателю результатов выполненной работы	<p>Отметка «зачтено» ставится студенту, который продемонстрировал результаты выполнения практической работы, соответствующие поставленным задачам, и предоставил отчет, оформленный по требованиям к практической работе и содержащий краткое описание полученных результатов</p> <p>Отметка «не зачтено» ставится студенту, который не продемонстрировал результаты выполнения практической работы и не представил по ней отчет</p>	

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (устно)	Для допуска к экзамену необходимо выполнение 6 практических работ из 11	«отлично»	<p>- ставится студенту по результатам работы в семестре, если он получил отметку «зачтено» по всем практическим работам дисциплины и посетил все лекционные занятия</p> <p>- ставится студенту на экзамене, если он исчерпывающе и грамотно дал ответы на вопросы экзаменационного билета или при ответе допустил небольшую неточность на 1 вопрос, но при</p>

			этом смог грамотно ответить на дополнительные вопросы
		«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - ставится студенту по результатам работы в семестре, если он получил отметку «зачтено» не менее, чем за 9 практических работ дисциплины и посетил все лекционные занятия - ставится студенту на экзамене, если он исчерпывающе и грамотно дал ответ на 1 вопрос экзаменационного билета, а на другой только тезисные высказывания или допустил небольшие неточности при ответе на вопросы экзаменационного билета и дал краткие ответы на дополнительные вопросы
		«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - ставится студенту по результатам работы в семестре, если он получил отметку «зачтено» не менее, чем за 6 практических работ дисциплины и посетил 80% лекционных занятий - ставится студенту на экзамене, если он не смог дать ответ на один из вопросов экзаменационного билета или ответил на все вопросы, но при этом ответы содержали только тезисные высказывания
		«неудовлетворительно»	- ставится студенту на экзамене, если он не дал ответ на вопросы экзаменационного билета или в ответе содержались фундаментальные ошибки

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел не предусмотрен учебным планом

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Операционное исследование. Типы ситуаций принятия решений
2.	Детерминированная ситуация. Ситуация риска
3.	Природная неопределенность. Субъективная неопределенность
4.	Необходимость построения математических моделей.
5.	Типы математических моделей, используемых в задачах управления
6.	Концепции теории систем. Характеристики систем управления с позиций теории систем
7.	Типы возникающих ситуаций и возможные методы решений
8.	Понятие функции полезности и способы определения вида функции полезности
9.	Критерии эффективности проектируемых систем
10.	Методы рационального принятия решений
11.	Аксиомы рационального принятия решений
12.	Детерминированные модели принятия решений
13.	Вероятностные модели принятия решений
14.	Риск, неопределенность и субъективная вероятность
15.	Детерминированные и вероятностные критерии принятия решений
16.	Постановка задач оптимизации: решающие переменные, ограничения, показатель качества
17.	Экономическая интерпретация задачи линейного программирования
18.	Свойства задачи линейного программирования
19.	Основные идеи симплекс-метода. Вычислительная схема, конечность и трудоемкость симплекс-метода
20.	Признак оптимальности и признак неограниченности
21.	Двойственная задача для канонической формы
22.	Особые случаи при решении задач линейного программирования
23.	Применение методов линейного программирования при проектировании систем
24.	Алгоритмы линейного программирования
25.	Примеры решения задач линейного программирования графическими методами
26.	Симплекс- метод решения задач линейного программирования, его достоинства и недостатки
27.	Двойственные модели и их применение для нахождения оптимальных решений
28.	Первая теорема двойственности.
29.	Вторая теорема двойственности.
30.	Третья теорема двойственности.
31.	Экономическая интерпретация теории двойственности для задачи ЛП.
32.	Транспортные задачи в теории систем проектирования и управления
33.	Эвристические методы решения транспортных задач

34.	Решение транспортных задач с помощью генетических алгоритмов
35.	Целочисленное программирование, оценки трудоемкости методов целочисленного программирования.
36.	Метод ветвей и границ. Применение целевого программирования
37.	Элементы теории игр. Равновесия в доминирующих стратегиях
38.	Антагонистические игры. Определение и основные свойства
39.	Матричные игры. Определение и основные свойства
40.	Игры с природой. Основные понятия. Критерии выбора стратегии в игре с природой
41.	Биматричные игры.
42.	Желательные свойства отношений предпочтения на множестве стратегий
43.	Аксиоматические определения стратегических критериев
44.	Необходимость управления запасами.
45.	Математические модели управления запасами
46.	Понятие неопределенности и типы неопределенных событий в реальном мире.
47.	Постановки задач оптимизации с неопределенностью.
48.	Примеры оптимизационных задач с неопределенностью
49.	Вероятностная модель управления запасами
50.	Необходимость прогноза будущих событий при проектировании систем
51.	Математические методы прогноза.
52.	Регрессионные модели прогноза.
53.	Методы сглаживания и их применение на примерах прогноза спроса
54.	Математическая теория очередей – основные предположения и результаты
55.	Пуассоновские модели очередей.
56.	Методы моделирования очередей применительно к задачам проектирования загрузки предприятий
57.	Робастная оптимизация – основные определения, примеры применения
58.	Возможности методов робастной оптимизации: примеры
59.	Задача управления запасами на примере полиграфического предприятия
60.	Реальные системы управления запасами и процедуры пополнения запасов
61.	Основные предположения моделей управления запасами
62.	Модели с вероятностными характеристиками поставок и спроса
63.	Методы анализа временных последовательностей на примере спроса продукции
64.	Типы задач планирования производства
65.	Моделирование процессов деградации в реальных производственных системах
66.	Способы оценки необходимых ресурсов – оборудование, рабочая сила
67.	Неопределенность и методы анализа чувствительности оптимизационных планов.
68.	Оценка возможной загрузки полиграфических мощностей методами теории очередей.
69.	Оптимизация планируемых на предприятии работ.
70.	Методы оценки потребительского спроса с помощью анализа стационарных временных последовательностей.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (те-	Код контролиру-	Наименование
---	-----------------------------	-----------------	--------------

п/п	мы) дисциплины	емой компетенции (или ее части)	оценочного средства
1	Раздел 1. Общая характеристика и особенности исследования операций.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7	Комплект вопросов для собеседования по темам модуля 1
2			Комплект отчетов по практическим работам 1-4
3	Раздел 2. Модели и методы математического программирования	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7	Комплект вопросов для собеседования по темам модуля 2
4			Комплект отчетов по практическим работам 5-8
5	Раздел 3. Модели сетевого планирования и управления комплексами работ.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7	Комплект вопросов для собеседования по темам модуля 3
6			Комплект отчетов по практическим работам 9-11

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы для самоконтроля по модулю

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ

- 1 Операционное исследование. Типы ситуаций принятия решений
- 2 Детерминированная ситуация. Ситуация риска
- 3 Природная неопределенность. Субъективная неопределенность
- 4 Необходимость построения математических моделей.
- 5 Типы математических моделей, используемых в задачах управления
- 6 Концепции теории систем. Характеристики систем управления с позиций теории систем
- 7 Типы возникающих ситуаций и возможные методы решений
- 8 Понятие функции полезности и способы определения вида функции полезности
- 9 Критерии эффективности проектируемых систем
- 10 Методы рационального принятия решений
- 11 Аксиомы рационального принятия решений
- 12 Детерминированные модели принятия решений
- 13 Вероятностные модели принятия решений
- 14 Риск, неопределенность и субъективная вероятность
- 15 Детерминированные и вероятностные критерии принятия решений
- 16 Постановка задач оптимизации: решающие переменные, ограничения, показатель качества

РАЗДЕЛ 2. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

- 1 Экономическая интерпретация задачи линейного программирования
- 2 Свойства задачи линейного программирования

- 3 Основные идеи симплекс-метода. Вычислительная схема, конечность и трудоемкость симплекс-метода
- 4 Признак оптимальности и признак неограниченности
- 5 Двойственная задача для канонической формы
- 6 Особые случаи при решении задач линейного программирования
- 7 Применение методов линейного программирования при проектировании систем
- 8 Алгоритмы линейного программирования
- 9 Примеры решения задач линейного программирования графическими методами
- 10 Симплекс- метод решения задач линейного программирования, его достоинства и недостатки
- 11 Двойственные модели и их применение для нахождения оптимальных решений
- 12 Транспортные задачи в теории систем проектирования и управления
- 13 Эвристические методы решения транспортных задач
- 14 Решение транспортных задач с помощью генетических алгоритмов
- 15 Целочисленное программирование, оценки трудоемкости методов целочисленного программирования.
- 16 Метод ветвей и границ. Применение целевого программирования

Критерии оценки за ответы на контрольные вопросы по темам модуля:

- оценка «отлично» выставляется студенту за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа рассказа (лекции) преподавателя, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту за полный ответ на поставленный вопрос в объеме рассказа (лекции) преподавателя с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

9.2.2. Комплект отчетов по практическим работам (примеры).

Практическая работа № 1. Динамическая задача распределения инвестиций

Форма отчета по практической работе. В отчет по практической работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание хода выполнения работы;
- результаты выполненной работы;
- ответы на контрольные вопросы.

Практическая работа № 2 Динамическая задача распределения производством и запасами

Форма отчета по практической работе. В отчет по практической работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание хода выполнения работы;
- результаты выполненной работы;
- ответы на контрольные вопросы.

Практическая работа № 3. Оптимизационные задачи на графах

Форма отчета по практической работе. В отчет по практической работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание хода выполнения работы;
- результаты выполненной работы;
- ответы на контрольные вопросы.

Требования к оформлению

Отчёт оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим задания практической работы (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.).

Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по практической работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.

В отчете должны быть представлены экранные формы результатов выполнения заданий.

Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления.

Процедура оценивания

Оценка выполненной практической работы проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения студентом поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерии оценки за отчеты по практическим работам:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; аккуратно, четко и без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий и доказательный. При защите отчета ответил на все вопросы по теме; хорошо ориентируется в материале, умеет определить взаимосвязь факторов и их влияние на конечную цель, умеет графически отобразить важнейшие функциональные зависимости;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; без ошибок выполнил отчет, вывод исчерпывающий. При защите отчета хорошо разбирается в материале, но не уверен и неполно отвечает на вопросы. Способность к обобщению причинно-следственных связей важнейших факторов выражена недостаточно;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правиль-

ные результаты и выводы; выполнен с несущественными замечаниями. Вывод по работе не раскрывает сути работы. Владение понятийным аппаратом темы недостаточны;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. В ответах на вопросы есть грубые ошибки. Нет знания принципиальных теоретических положений темы.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В рамках изучения дисциплины «Математические модели в теории управления и исследование операций» предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

- технология традиционного обучения: лекции и практические работы, самостоятельная работа;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам.

10.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лекциям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с опреде-

ленной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

10.3. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/ п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Жидкова Н. В. Методы оптимизации систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 149 с. - ISBN 978-5-4486-0257-3.	учеб. пособие	ЭБС "IPRbooks"
2	Минько Э. В. Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э. В. Минько, А. Э. Минько. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. - 316 с. - ISBN 978-5-4486-0035-7.	учеб. пособие	ЭБС "IPRbooks"
3	Сдвижков О. А. Практикум по методам оптимизации [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Сдвижков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2015. - 200 с. : ил. - ISBN 978-5-9558-0372-2.	учеб. пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Стронгин Р. Г. Исследование операций и модели экономического поведения [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / Р. Г. Стронгин. - 2-е изд., испр. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 246 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-547-4.	учеб. пособие	ЭБС "IPRbooks"
5	Исследование операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие (практикум) / Сев.-Кавказ. федерал. ун-т ; [сост. А. С. Адамчук и др.]. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с.	учеб. пособие (практикум)	ЭБС "IPRbooks"
6	Шелехова Л. В. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Шелехова. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2165-7.	учеб. пособие	ЭБС "Лань"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
	Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Л. Акулич. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0916-7.	учеб. пособие (задачник)	ЭБС "Лань"
	Горлач Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 442 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1430-7.	учеб. пособие	ЭБС "Лань"
3	Есипов Б.А. Методы исследования операций [Электронный ресурс]: [учебное пособие] / Б. А. Есипов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 300 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0917-4.	учеб. пособие	ЭБС "Лань"
4	Кузнецов А. В. Высшая математика [Электронный ресурс]: Математическое программирование : учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод ; под общ. ред. А. В. Кузнецова. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 352 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1056-9	учебник	ЭБС "Лань"
5	Методы принятия решений [Электронный ресурс] : лаб. практикум / Н. В. Акамсина [и др.]. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2013. - 101 с. - ISBN 978-5-89040-473-2.	лаб. практикум	ЭБС "IPRbooks"
6	Ржевский С.В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1480-2.	учеб. пособие	ЭБС "Лань"

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20 г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Курс лекций по дисциплине «Исследование операций в экономике» [Электронный ресурс] : http://vvo.psati.ru/files/is_ik_lk/Titul.htm
2. Задачи по исследованию операций [Электронный ресурс] : <http://allmath.ru/appliedmath/operations/problems-tgru/zadachi.htm>
3. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] : <http://www.intuit.ru/departament/informatics/intinfo/>
4. Исследование операций [Электронный ресурс] : <http://iasa.org.ua/iso>
5. Исследование операций [Электронный ресурс] : <http://kek.ksu.ru/Io.html>
6. Исследование операций и имитационное моделирование [Электронный ресурс] : <http://www.webcenter.ru/~zwb/or.htm>
7. <http://www.ifors.org/> International Federation of Operational Research Societies (IFORS)
8. http://dmoz.org/World/Russian/Наука/Математика_Исследование_операций_/ Исследование операций в Открытом Каталоге.
9. <http://allmath.ru/operation.htm> Книги в PDF формате по исследованию операций
<http://csi.ucoz.ru/index/0-8> Ссылки по исследованию операций

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows XP	Не ограничено	Бессрочные
2	Microsoft Office 13	Не ограничено	№61935138 от 28.05.2012 (бессрочный)

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	24 посадочных мест. Стол ученический двухместный (моноблок)- 12 шт., стол преподавательский-1 шт. доска аудиторная(меловая)-1 шт.	445667, Самарская область, г.Тольятти, ул. Белорусская, д.16В, УЛК-411	37,5	24
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.)	44 посадочных мест. Стол ученический двухместный (моноблок) – 24 шт., стол преподавательский-2 шт., стул-1шт., доска аудиторная (меловая)-1 шт.	445667, Самарская область, г.Тольятти, ул. Белорусская, д.16В, УЛК-413	69,6	44
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского ти-	Стол ученический двухместный (моноблок) – 41 шт., доска аудиторная 3-х секционная (меловая)-1 шт., стол преподава-	445667, Самарская область, г.Тольятти, ул. Белорусская, д.16В, УЛК-418	90,6	80

п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	па. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	тельский -1 шт., стул-2 шт., проектор Acer			
4.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации..	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет-16 шт.	445020, Самарская область, г.Тольятти, ул. Белорусская, д.14, Г-401	84,8	16