

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки /специальность

02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Направленность (профиль) /специализация

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень)
выпускника

БАКАЛАВР

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Программу составил:

Янковская Л.К., доц. кафедры
математических и компьютерных методов,
к. ф.-м. н., доц.



Рабочая программа дисциплины «Математические методы принятия управленческих решений» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов
протокол № 1 «31» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой (разработчик)
Дроботенко М.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов
протокол № 1 «31» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей)
Дроботенко М.И.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 1 «01» сентября 2016 г.
Председатель УМК факультета
Титов Г.Н.



Рецензенты:

Бунякин А.В., доцент кафедры оборудования нефтегазовых промыслов
ФГБОУ ВО «КубГТУ»

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Развитие профессиональных компетентностей в области применения методов математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний, при решении теоретических и прикладных задач.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачей изучения дисциплины является развитие способности находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

Программа базируется на представлении о том, что «Математические методы принятия управленческих решений» как составная часть математического моделирования экономических процессов является основой для подготовки к решению профессиональных задач по научно-исследовательской деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические методы принятия управленческих решений» относится к вариативной части (Дисциплина по выбору) Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Для ее изучения требуется освоение следующих предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Фундаментальная и компьютерная алгебра», «Комбинаторные алгоритмы» и «Стохастический анализ». Кроме того, данная дисциплина в соответствии с учебным планом является предшествующей для изучения дисциплин «Математические методы исследования макроэкономических процессов» и «Математические методы экономического прогнозирования».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ОПК-1, ПК-6, ПК-7).

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

№ п.п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Выпускник должен обладать готовностью использовать фундаментальны е знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики и численных методов в будущей профессиональн ой деятельности	основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, классической теории вероятностей математической статистики, дискретной математики, алгебры и аналитической геометрии, свойства математических объектов в этой области, формулировки ключевых утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;	применять основные методы анализа к исследованию функций и функциональных классов, уметь решать стандартные задачи алгебры; применять математические методы и модели к анализу случайных явлений для их описания и понимания; решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики;	навыками использования фундаментальных математических знаний в области профессиональной деятельности;
2.	ПК-6	Выпускник должен обладать способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления	профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, способы воздействия на аудиторию;	публично представлять, объяснять, защищать построенную математическую модель и выбранный алгоритм; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления математической модели и алгоритмов;	навыками доказательства оптимальности выбранного алгоритма, метода, путем объяснения его задачи и функции; профессиональной терминологией при презентации построенных моделей;
3.	ПК-7	Выпускник должен обладать способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	методы математического и алгоритмического моделирования экономических и социальных процессов;	анализировать управленческие задачи в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний;	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			6	—		
Контактная работа, в том числе:		68,2	68,2			
Аудиторные занятия (всего):		64	64	-	-	-
Занятия лекционного типа		32	32	-	-	-
Лабораторные занятия		32	32	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:		39,8	39,8			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		13,8	13,8	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		13	13	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		13	13	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-	-	-	-
Общая трудоёмкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	68,2	68,2			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Принятие решений в условиях определенности	43,8	14	-	14	15,8
2.	Принятие решений в условиях многокритериального выбора	14	4	-	4	6
3.	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	14	4	-	4	6
4.	Принятие решений в условиях противостояния активного противника	32	10	-	10	12
	<i>Итого по дисциплине:</i>	103,8	32	-	32	39,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: устный опрос (У), выполнение индивидуального задания (ИЗ), защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устного опроса (У), контрольной работы (К) и т.д.

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Темы лекций	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Принятие решений в условиях определенности	1) Основы методологии принятия управленческих решений 2) Принятие решений в условиях определенности 3) Дискретное программирование. 4) Метод ветвей и границ. 5) Задача о назначениях. 6) Задача коммивояжера. 7) Решение отдельных классов экстремальных задач математического программирования.	У
2.	Принятие решений в условиях многокритериального выбора	8) Многокритериальная оптимизация. 9) Оптимальность по Парето.	У
3.	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	10) Принятие решений в условиях риска. 11) Методы выбора альтернатив в условиях неопределенности.	У
4.	Принятие решений в условиях противостояния активного противника	12) Основные понятия теории игр. 13) Элементарные методы решения игр. 14) Общие методы решения конечных игр. 15) Приближенные методы решения игр и методы решения бесконечных игр. 16) Биматричные игры и понятие о кооперативных играх.	У

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа - не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Темы практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Принятие решений в условиях определенности	1) Метод Гомори. 2) Метод ветвей и границ. 3) Решение задачи о назначениях венгерским методом и методом Мака. 4) Методы решения задачи коммивояжера. 5) Параметрическое, дробно-линейное и блочное программирование. 6) Динамическое программирование. 7) Диагностика проблем методами теории графов.	ЛР, ИЗ
2.	Принятие решений в условиях многокритериального выбора	8) Метод анализа иерархий. 9) Оптимальность по Парето.	ЛР
3.	Принятие решений в условиях неопределенности и риска	10) Принятие решений в условиях риска. 11) Критерии Вальда, Гурвица, Лапласа, Байеса и Сэвиджа.	ЛР, ИЗ
4.	Принятие решений в условиях противостояния активного противника	12) Принцип «Минимакса», решение игры в чистых стратегиях и доминирование стратегий. 13) Аналитический метод решения игр 2×2 с нулевой суммой. 14) Графический метод решения игр $n \times 2$ и $2 \times n$ с нулевой суммой. 15) Сведение конечных игр к задаче линейного программирования. 16) Нахождение точек равновесия в смешанных стратегиях в биматричных играх по Дж. Нэшу.	ЛР, ИЗ

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы - не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Кузнецов В.А., Черепяхин А.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9 -- [Электронный ресурс]. — URL: http://znanium.com/catalog/product/636142 (6.04.2018).
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	Пиявский С. А. Принятие решений: учебник. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 179 с— ISBN 978-5-9585-0615-6. — Режим доступа: www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438383&sr=1 .
3.	Подготовка к текущему контролю	Харитонов И.В. Основы теории принятия управленческих решений: учебник. - Архангельск: САФУ, 2015. - 155 с. — ISBN 978-5-261-01030-2. — Режим доступа: www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436414&sr=1 .

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий, таких как лекция-визуализация, проблемная лекция, разбор практических задач, компьютерные симуляции, с применением современных математических пакетов прикладных программ, а именно:

- Пакета MATHCAD.

В процессе выполнения практических заданий учащиеся должны приобрести навык использования пакета MATHCAD для решения задач оптимального управления в экономике прямыми методами с привлечением численных методов и для проведения оптимизационного эксперимента.

Использование в обучении информационных технологий составляет 50% объема аудиторных занятий и способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

4.1.1. Образец одного варианта индивидуального задания №1

1. Цех может производить стулья и столы. На производство стула идет 5 единиц материала, на производство стола - 20 единиц (футов красного дерева). Стул требует 10 человеко-часов, стол - 15. Имеется 420 единиц материала и 450 человеко-часов. Прибыль при производстве стула - 45 долларов США, при производстве стола - 80 долларов США. Сколько надо сделать стульев и столов, чтобы получить максимальную прибыль? Решить задачу целочисленного программирования методом Гомори.

2. 7 населенных пунктов связаны дорогами с двухсторонним движением. Расстояния между населенными пунктами заданы симметрической матрицей А. Решить задачу Коммивояжера методом ветвей и границ и найти Гамильтонов цикл наименьшей длины.

3. Шесть станков выполняют шесть видов работ за время в минутах, заданное матрицей В. Составить производственный план, минимизирующий суммарное время выполнения всех видов работ венгерским методом и методом Мака.

4. Для некоторой информационной сети, состоящей из абонентских пунктов, известны стоимости сооружения любого из ее участков (матрица С). Используя метод динамического программирования, спроектировать информационную сеть минимальной стоимости.

$$A = \begin{pmatrix} - & 8 & 4 & 5 & 3 & 7 & 9 \\ & - & 6 & 9 & 5 & 8 & 8 \\ & & - & 3 & 8 & 7 & 6 \\ & & & - & 6 & 4 & 5 \\ & & & & - & 9 & 7 \\ & & & & & - & 8 \\ & & & & & & - \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 72 & 60 & 54 & 65 & 50 & 68 \\ 53 & 49 & 67 & 74 & 55 & 72 \\ 64 & 78 & 51 & 67 & 78 & 68 \\ 60 & 49 & 73 & 54 & 67 & 60 \\ 81 & 56 & 76 & 69 & 67 & 59 \\ 57 & 61 & 79 & 66 & 56 & 78 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} - & 6 & 3 & - & - & - & - \\ - & - & 2 & 11 & 7 & - & - \\ - & - & - & - & - & 9 & - \\ - & - & - & - & - & 8 & - \\ - & - & - & - & - & 10 & 4 \\ - & - & - & - & - & - & 5 \\ - & - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$$

4.1.2. Образец одного варианта индивидуального задания №2

1. С помощью матрицы весов орграфа заданы расстояния между населенными пунктами. Используя сетевой алгоритм поиска кратчайшего пути, определить путь минимальной длины, ведущий из пункта 1 в пункт 7, и длину этого пути.

$$\begin{pmatrix} - & - & 11 & 15 & 7 & - & - \\ - & - & - & - & 14 & 18 & - \\ - & 9 & - & 13 & 7 & 11 & 22 \\ - & - & - & - & - & 11 & 16 \\ - & - & - & - & - & 8 & 23 \\ - & - & - & - & - & - & 19 \\ - & - & - & - & - & - & - \end{pmatrix}$$

2. Фирма рассматривает 4 альтернативные возможности вложения своего капитала в акции: А1, А2, А3, А4. При этом фондовый рынок может находиться в одном из 4-х состояний: П1, П2, П3, П4. Прибыль (в млн. долларов), которую получит фирма за год при принятии того или иного решения в зависимости от сложившегося состояния фондового рынка, приведена в таблице. Вероятности q_j, что фондовый рынок будет находиться в состоянии П_j, подсчитанные аналитиками, равны: q₁=0.3, q₂=0.2, q₃=0.4, q₄=0.1. Используя критерии Байеса, Гермейера и Ходжа-Лемана со значением параметра v=0.7 найти оптимальное решение для фирмы в условиях риска.

	П1	П2	П3	П4
A1	7	9	m + 1	m + 2
A2	8+n	9	11	3+ n
A3	12	4	m + n + 2	1
A4	m+3	2+ n	9	12

В этом и в следующем задании m – номер варианта, n = 11 - m.

3. Аграрная компания рассматривает 4 альтернативных земельных участка: A1, A2, A3, A4. При этом погодные условия (по благоприятности для земледелия) можно условно разделить на 5 типов: П1, П2, П3, П4, П5. Прибыль (в млн. тонн пшеницы), которую получит компания за год при принятии того или иного решения в зависимости от сложившегося состояния природы, приведена в таблице. Используя критерии Вальда, Сэвиджа, Лапласа и Гурвица со значением параметра $\alpha=0.3$ найти оптимальное решение для компании в условиях неопределенности.

	П1	П2	П3	П4	П5
A1	4	6	2	7	m + 1
A2	2	4	3	10	2
A3	4	2	1 + n	8- n	3
A4	4	1+ m	2	6	3

4.1.3. Образец одного варианта индивидуального задания №3

1. Найти нижнюю и верхнюю цену игры. Сделать проверку на наличие седловой точки и на возможность оптимального решения в чистых стратегиях. Найти решение игры, заданной матрицей, аналитически с предварительным применением доминирования стратегий.

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \\ -2 & 1 & 0 \\ 5 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Найти решение игры, заданной матрицей, графически. График строить вручную с учетом масштаба. Нижнюю огибающую, соответствующую максиминной стратегии игрока А выделить цветом.

$$\begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$$

3. Найти оптимальные смешанные стратегии игроков в игре, заданной матрицей

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$$

Написать программу решения игры двойственным симплекс-методом.

4. Найти решение игры, заданной матрицей, итерационным методом. Имитационную модель игры построить в табличном процессоре MS Excel.

$$\begin{pmatrix} 3 & 6 & 5 \\ 4 & 3 & 1 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Найти равновесную ситуацию по Нэшу в биматричной игре 2×2

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}.$$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Пример (вариант) для промежуточной аттестации (зачета) по итогам освоения дисциплины

1. Изложите алгоритм метода Мака для решения задачи о назначениях.
2. Дайте определение множества Парето и парето-оптимального решения. Из аксиомы исключения доминируемых решений, аксиомы Парето и теоремы Эджворта-Парето выведите принцип Эджворта-Парето и приведите его геометрическую иллюстрацию.
3. Найдите нижнюю и верхнюю цену игры. Сделайте проверку на наличие седловой точки и на возможность оптимального решения в чистых стратегиях. Найдите решение игры, заданной матрицей, аналитически с предварительным применением доминирования стратегий.

4.2.2. Критерии оценки знаний

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	зачтено	зачтено	зачтено
1	2	3	4
ОПК-1 Выпускник должен обладать готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики и численных методов в будущей профессиональной деятельности	Знает - на 60-69% основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, классической теории вероятностей математической статистики, дискретной математики, алгебры и аналитической геометрии, свойства математических объектов в этой области, формулировки ключевых утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;	Знает - на 70-89% основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, классической теории вероятностей математической статистики, дискретной математики, алгебры и аналитической геометрии, свойства математических объектов в этой области, формулировки ключевых утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;	Знает - на 90-100% основные понятия, концепции, результаты, задачи и методы классического математического анализа, классической теории вероятностей математической статистики, дискретной математики, алгебры и аналитической геометрии, свойства математических объектов в этой области, формулировки ключевых утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;
	Умеет – на 60-69% применять основные методы анализа к исследованию функций и функциональных классов, уметь решать стандартные задачи алгебры; применять математические методы и модели к анализу случайных явлений для их описания и понимания; решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики;	Умеет – на 70-89% применять основные методы анализа к исследованию функций и функциональных классов, уметь решать стандартные задачи алгебры; применять математические методы и модели к анализу случайных явлений для их описания и понимания; решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики;	Умеет – на 90-100% применять основные методы анализа к исследованию функций и функциональных классов, уметь решать стандартные задачи алгебры; применять математические методы и модели к анализу случайных явлений для их описания и понимания; решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики;
	Владеет – на 60-69% навыками использования фундаментальных математических знаний в области профессиональной деятельности;	Владеет – на 70-89% навыками использования фундаментальных математических знаний в области профессиональной деятельности;	Владеет – на 90-100% навыками использования фундаментальных математических знаний в области профессиональной деятельности;

1	2	3	4
ПК-6 Выпускник должен обладать способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления	Знает - на 60-69% профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, способы воздействия на аудиторию;	Знает - на 70-89% профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, способы воздействия на аудиторию;	Знает - на 90-100% профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, способы воздействия на аудиторию;
	Умеет – на 60-69% публично представлять, объяснять, защищать построенную математическую модель и выбранный алгоритм; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления математической модели и алгоритмов;	Умеет – на 70-89% публично представлять, объяснять, защищать построенную математическую модель и выбранный алгоритм; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления математической модели и алгоритмов;	Умеет – на 90-100% публично представлять, объяснять, защищать построенную математическую модель и выбранный алгоритм; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления математической модели и алгоритмов;
	Владеет – на 60-69% навыками доказательства оптимальности выбранного алгоритма, метода, путем объяснения его задачи и функции; профессиональной терминологией при презентации построенных моделей;	Владеет – на 70-89% навыками доказательства оптимальности выбранного алгоритма, метода, путем объяснения его задачи и функции; профессиональной терминологией при презентации построенных моделей;	Владеет – на 90-100% навыками доказательства оптимальности выбранного алгоритма, метода, путем объяснения его задачи и функции; профессиональной терминологией при презентации построенных моделей;
ПК-7 Выпускник должен обладать способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Знает - на 60-69% методы математического и алгоритмического моделирования экономических и социальных процессов;	Знает - на 70-89% методы математического и алгоритмического моделирования экономических и социальных процессов;	Знает - на 90-100% методы математического и алгоритмического моделирования экономических и социальных процессов;
	Умеет – на 60-69% анализировать управленческие задачи в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний;	Умеет – на 70-89% анализировать управленческие задачи в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний;	Умеет – на 90-100% анализировать управленческие задачи в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний;
	Владеет – на 60-69% способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.	Владеет – на 70-89% способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.	Владеет – на 90-100% способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Кузнецов В.А., Черепяхин А.А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9 --

[Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/636142> (6.04.2018).

2. Харитонов И.В. Основы теории принятия управленческих решений: учебник. - Архангельск: САФУ, 2015. - 155 с. — ISBN 978-5-261-01030-2. — Режим доступа: www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436414&sr=1.

3. Пиявский С. А. Принятие решений: учебник. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 179 с— ISBN 978-5-9585-0615-6. — Режим доступа: www.biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=438383&sr=1.

4. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02736-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>.

5.2. Дополнительная литература:

1. Соловьев, Н. Основы теории принятия решений для программистов : учебное пособие / Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, Д.А. Лесовой ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 187 с. : табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270301>.

2. Шелехова, Л.В. Теория игр в экономике: учебное пособие / Л.В. Шелехова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 119 с. – ISBN 978-5-4475-3995-5. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274522> (06.04.2018).

3. Окулов, С.М. Динамическое программирование / С.М. Окулов, О.А. Пестов. – М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 299 с. – ISBN 978-5-9963-2572-6. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com/book/66114> (06.04.2018).

4. Юрьева, А.А. Математическое программирование: учебное пособие / А.А. Юрьева. – Издательство "Лань", 2014. – 345 с. ISBN 978-5-8114-1585-4. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68470> (09.04.2018).

5.3. Периодические издания:

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал. М.: МГУ, 2014, 2015. - доступно: www.biblioclub.ru. – Университетская библиотека ONLINE.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" www.biblioclub.ru.

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и лабораторных работ, в процессе выполнения которых закрепляется теоретический материал, вырабатываются навыки применения методов математического программирования, многокритериального выбора и теории игр к решению экономических задач, практического решения задач принятия управленческих решений.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине (модулю), которая по данной дисциплине предусматривает следующие виды:

№ п/п	Виды/формы СР	Сроки выполнения	Формы контроля
1	Изучение лекционного материала по написанным конспектам лекций	В течение семестра	Устный опрос
2	Изучение дополнительного теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по рекомендованной литературе	В течение семестра	Устный опрос
3	Выполнение домашних заданий, состоящих в решении проблемных задач по изученной при выполнении лабораторной работы теме	В течение семестра	Проверка
4	Выполнение индивидуального задания	К 01.05	Проверка
6	Подготовка к сдаче зачета.	Май	Зачет

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

- Выполнение лабораторных работ на компьютере с использованием пакетов MS Excel и MATHCAD.
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- Пакет универсальной математической системы («MATHCAD»).
- Табличный процессор («Microsoft Excel»).

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Мурашкин В. Г. Инженерные и научные расчеты в программном комплексе MathCAD: учебное пособие. – Самара: СГАСУ, 2011. – 84 с. - доступно: www.biblioclub.ru.
- Университетская библиотека ONLINE.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория
2.	Лабораторные занятия	Компьютерная лаборатория, укомплектованная 12 – 15 компьютерами типа Intel Pentium с программным обеспечением: Пакет универсальной математической системы («MATHCAD»), Табличный процессор («Microsoft Excel»)
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) 312н
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Компьютерная лаборатория, укомплектованная 12 – 15 компьютерами типа Intel Pentium с программным обеспечением: Пакет универсальной математической системы («MATHCAD»), Табличный процессор («Microsoft Excel»)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.