

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Теория принятия решений»
наименование дисциплины

для студентов направления подготовки

27.03.02 «Управление качеством» (бакалавр)

направленности (профиля) "Управление качеством в производственно-технологических
системах"

Тольятти 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Теория принятия решений» _____

включена в основную профессиональную образовательную программу направления

подготовки (специальности) 27.03.02 «Управление качеством» (бакалавр) _____
шифр, наименование направления подготовки или специальности

решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела _____  Н.М.Шемендюк

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине (модулю, междисциплинарному курсу) разработана в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 09.02.2016 г. № 92.

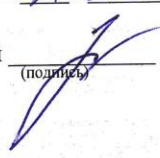
Составили: д.т.н., профессор Воловач В.И., старший преподаватель Васильева А.С.

Согласовано Директор научной библиотеки  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

Протокол № 11 от «24» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой  д.т.н., профессор Воловач В.И.
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела  Н.М.Шемендюк

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю, междисциплинарному курсу), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля, междисциплинарного курса)

Целью освоения дисциплины (модуля, междисциплинарного курса) является изложение в ракурсе инженерного подхода задачи, методологические принципы и рабочие алгоритмы науки «Теория принятия оптимальных решений», которая приобрела в последние годы обширную сферу приложений во всех отраслях науки и техники. Освоение дисциплины позволяет сформировать целостную систему естественнонаучных и инженерных знаний у студентов, создание базы для последующего изучения дисциплин базовой и вариативной частей учебных планов технических и других направлений.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанной специальности и (или) направления подготовки, содержание дисциплины (модуля, междисциплинарного курса) позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

производственно-технологическая деятельность:

- выявление необходимых усовершенствований и разработка новых, более эффективных средств контроля качества.

организационно-управленческая деятельность:

организация действий, необходимых при эффективной работе системы управления качеством.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Специальность и (или) направление подготовки
1	2	3
ПК-6	Способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации	27.03.02
ПК-11	Способностью идти на оправданный риск при принятии решений	27.03.02

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
Знает: основные методы нахождения решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-6) методы оценки рисков в процессе управления качеством (ПК-11)	Лекции	Тестирование

Умеет: применять основные методы нахождения решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-6) использовать инструменты управления качеством для оценки рисков (ПК-11)	Практические занятия	Защита практических работ
Владеет: основными методами нахождения решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-6) навыками оценки рисков производственных процессов промышленных предприятий и организаций (ПК-11)	Лекции Практические занятия	Собеседование Защита практических работ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к _____ вариативной _____ части.
(базовой, вариативной)

Ее освоение осуществляется в _____ 5 (очная форма) / 6 (заочная форма) _____ семестре.
(указать семестр (ы))

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
1	Информатика	ОПК-3
2	Теория вероятности и математическая статистика	ОК-7
	Последующие дисциплины	
3	Статические методы в управлении качеством	ПК-1, ПК-4
4	Управление процессами	ПК-10, ПК-14

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	144 ч.	144 ч.
Зачетных единиц	4 з.е.	4 з.е.
Лекции (час)	12	4
Практические	20	10

(семинарские) занятия (час)		
Лабораторные работы (час)	-	-
Самостоятельная работа (час)	112	126
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-
Экзамен, семестр /час.	-	-
Дифференцированный зачет, семестр	5	6 (4 ч.)
Контрольная работа, семестр	-	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки (устный опрос, подготовка докладов, подготовка презентаций, собеседование, письменная работа, тест, индивидуальные задания и др.)
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	Тема 1 Основные понятия исследования операций и системного анализа. Методологические основы теории принятия решений. 1. Основные понятия, терминология и принципы исследования операций. Целевая функция. Аналитические и статистические модели. 2. Определения системного анализа; этапы системного анализа. Определение системы; классификация систем. Характеристика задач системного анализа. Особенности задач системного анализа. Развитие систем или процессов; прогнозирование и планирование. Типовые постановки задач системного анализа.	1/-/1	-/-/-	-/-/-	10/-/14	Конспект, сообщение

2	Тема 2 Задачи выбора решений, отношения. Функции выбора, функции полезности, критерии. 1. Характеристика задач принятия (выбора) решений; отношения. Критериальный способ описания выбора; выбор как максимизация критерия; сведение многокритериальной задачи к однокритериальной; условная максимизация. 2. Концепция риска; примеры формирования риска в задачах системных исследований. Функции выбора; функции полезности, критерии.	2/-/-	-/-/-	-/-/-	14/-/22	Конспект, опрос на лекции
	Тема 3 Детерминированные, стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности 1. Прямые и обратные задачи исследования операций. Детерминированные задачи; классическая задача линейного программирования. Задача о выборе решения в условиях неопределенности. Свойство статистической устойчивости. 2. Принятие решений в условиях стохастической неопределенности; определение функции потерь; задачи решения с наблюдениями. Принятие решений в условиях риска; таблица и дерево решений. 3. Выбор при нечеткой информации; идея и терминология теории нечетких множеств; задачи достижения нечетко определенной цели. Проблема оптимизации и экспертные методы принятия решений; коллективный или групповой выбор.	2/-/1	-/-/2	-/-/-	16/-/20	Конспект, сообщение, контрольная работа
	Тема 4 Задачи скалярной оптимизации, линейные, нелинейные, дискретные, многокритериальные задачи. 1. Задачи математического программирования; линейного программирования. Математические постановки задач, приводящие к задачам	3/-/-	16/-/4	-/-/-	32/-/20	Конспект, сообщение, защита практических работ, промежуточное тестирование

линейного программирования. Типовые задачи линейного программирования. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП). 2. Транспортная задача линейного программирования; допустимый и опорный план; оптимальный план. Решение задач линейного программирования графическим и симплекс-методом. Анализ чувствительности в линейном программировании. 3. Задачи целочисленного программирования; метод ветвей и границ. Задачи оптимизации раскроя. 4. Дискретное программирование. Понятие о нелинейном программировании. Методы исключения интервалов; метод деления; метод золотого сечения; методы полиномиальной аппроксимации; методы с использованием производных. Безусловная многопараметрическая оптимизация; основные методы. 5. Многокритериальные задачи. Процедуры решения многоцелевых задач; априорные, апостериорные и адаптивные процедуры многоцелевой оптимизации. Задачи стохастического программирования.					
Тема 5 Парето-оптимальность, схемы компромиссов, динамические задачи, марковские модели принятия решений. 1. Парето-оптимальность. Метод динамического программирования; оптимальное и условное оптимальное управление; оптимальный выигрыш. Практические рекомендации при постановке задач динамического программирования.	1/-/1	-/-/2	-/-/-	12/-/16	Конспект, сообщение, опрос на лекции

	Оптимальное распределение ресурсов; оптимальное управление запасами. Примеры задач динамического программирования. Задача динамического программирования в общем виде. Принцип оптимальности. Схемы компромиссов. 2. Понятие о марковском процессе. Классификация марковских процессов. Марковские цепи; непрерывные цепи Маркова. Математический аппарат дискретных марковских цепей; эргодические цепи. Примеры принятия решений с помощью марковских цепей. Потоки событий; классификация потоков событий; коэффициент вариации.					
	Тема 6 Принятие решений в условиях неопределенности. 1. Основные понятия; ситуация риска. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Принятие решений в условиях риска; критерий ожидаемого значения; критерий предельного уровня. Принятие решений в условиях неопределенности. 2. Предмет и задачи теории игр; основные определения; стратегии. Антагонистические матричные игры. Основная теорема теории игр. Методы решения конечных игр. Задачи теории статистических решений. Критерии выбора решения.	2/-/-	4/-/2	-/-/-	14/-/16	Конспект, сообщение, защита практической работы, защита реферата
	Тема 7 Системы массового обслуживания. 1. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания (СМО). Схема гибели и размножения; формула Литтла. 2. Простейшие СМО и их характеристики; n-канальная	1/-/1	-/-/-	-/-/-	14/-/14	Конспект, итоговое тестирование

	СМО с отказами; одноканальная СМО с неограниченной очередью; n-канальная СМО с неограниченной очередью. Примеры более сложных задач теории массового обслуживания.					
	Промежуточная аттестация по дисциплине	12/-/4	20/-/10	-/-/-	112/-/124	Дифференцированный зачет

4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения
	5/6 семестр		
1	Занятие 1. Решение задач линейного программирования (ЛП) с использованием Microsoft Excel.	2/-/2	Семинар-практикум, , решение задач
2	Занятие 2. Одноиндексные задачи ЛП.	2/-/2	Семинар-практикум, , решение задач
3	Занятие 3. Анализ чувствительности одноиндексных задач ЛП.	2/-/-	Семинар-практикум, , решение задач
4	Занятие 4. Двухиндексные задачи ЛП. Стандартная транспортная задача.	4/-/2	Семинар-практикум, , решение задач
5	Занятие 5. Двухиндексные задачи ЛП. Задача о назначениях.	2/-/2	Семинар-практикум, , решение задач
6	Занятие 6. Двухиндексные задачи ЛП. Организация оптимальной системы снабжения.	2/-/2	Семинар-практикум, , решение задач
7	Занятие 7. Двухиндексные задачи ЛП. Оптимальное распределение производственных мощностей.	2/-/-	Семинар-практикум, , решение задач
8	Занятие 8. Нелинейное программирование.	2/-/-	Семинар-практикум, , решение задач
9	Занятие 9. Матричные игры.	2/-/-	Семинар-практикум, , решение задач
	Итого за 5/6 семестр	20/-/10	
	Итого	20/-/10	

4.3.Содержание лабораторных работ (при наличии в учебном плане)

Лабораторные работы планом не предусмотрены.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ПК-6,	Выполнение индивидуальных	Конспект	Собеседование	112/-/124

ПК-11	заданий в виде краткого конспекта на заданную тему.			
Итого за 5/6 семестр				112/-/124
Итого				112/-/124

Литература:

1. Балдин, К. В. Управленческие решения [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по специальности "Менеджмент орг." / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, И. Б. Уткин. - 7-е изд. - Документ HTML. - М. : Дашков и К, 2012. - 494 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=327956>.

2. Невежин, В. П. Исследование операций и принятие решений в экономике. Сборник задач и упражнений [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлению "Экономика" (уровень подгот. - бакалавр) / В. П. Невежин, С. И. Кружилов, Ю. В. Невежин ; [под общ. ред. В. П. Невежина]. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2015. - 399 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=504735>.

3. Румянцева, З. П. Общее управление организацией. Теория и практика [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению 38.03.02 "Менеджмент орг." / З. П. Румянцева. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 303 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492741>.

Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы рефератов (докладов)

1. Характеристика и особенности задач системного анализа.
2. Критериальный способ описания выбора.
3. Теория нечетких множеств.
4. Многокритериальные задачи. Процедуры решения многоцелевых задач: априорные, апостериорные и адаптивные.
5. Проблема оптимизации и экспертные методы принятия решений.
6. Математический аппарат дискретных марковских цепей.
7. Предмет и задачи теории игр; основные определения; стратегии.
8. Задачи теории массового обслуживания.

Вопросы для самоконтроля

Решение задач линейного программирования средствами MS Excel.

1. Каковы основные этапы решения задач ЛП в MS Excel?
2. Каков вид и способы задания формул для целевой ячейки и ячеек левых частей ограничений?
3. В чем смысл использования символа \$ в формулах MS Excel?
4. В чем различие использования в формулах MS Excel символов «;» и «:»?
5. Почему при вводе формул в ячейки ЦФ и левых частей ограничений в них отображаются нулевые значения?
6. Каким образом в MS Excel задается направление оптимизации ЦФ?
7. Какие ячейки экранной формы выполняют иллюстративную функцию, а какие необходимы для решения задачи?
8. Как наглядно отобразить в экранной форме ячейки, используемые в конкретной формуле, с целью проверки ее правильности?
9. Поясните общий порядок работы с окном *Поиск решения*.
10. Каким образом можно изменять, добавлять, удалять ограничения в окне *Поиск решения*?
11. Какие сообщения выдаются в MS Excel в случаях: успешного решения задачи ЛП; несовместности системы ограничений задачи; неограниченности ЦФ?

12. Объясните смысл параметров, задаваемых в окне *Параметры поиска решения*.
13. Каковы особенности решения в MS Excel целочисленных задач ЛП?
14. Каковы особенности решения в MS Excel двухиндексных задач ЛП?
15. Каковы особенности решения в MS Excel задач ЛП с булевыми переменными?

Одноиндексные задачи линейного программирования.

1. Что такое распределительная задача, общая распределительная задача?
2. Что такое математическое и линейное программирование?
3. Какова общая форма записи модели ЛП?
4. Что такое допустимое и оптимальное решения?
5. Каковы основные этапы построения математической модели ЛП?
6. Каков экономический смысл и математический вид ЦФ задачи о производстве полок?
7. Как можно классифицировать ограничения задачи о полках по их экономическому смыслу?
8. Чем отличается построение ограничений, использующих данные о трудоемкости и производительности работ?
9. Объясните способ построения каждого конкретного ограничения задачи о полках.
10. Каким образом решается задача оптимального раскроя листов ДСП?
11. Каким образом единицы измерения параметров задачи используются для выявления ошибок построения ограничений?

Анализ чувствительности одноиндексных задач линейного программирования.

1. Что такое связывающие, несвязывающие, избыточные ограничения; дефицитные и недефицитные ресурсы?
2. Каковы предпосылки и основные задачи анализа оптимального решения на чувствительность?
3. Как графически проводится анализ изменения запаса дефицитных ресурсов?
4. Каким образом, опираясь на результаты графического анализа, можно численно рассчитать новый (улучшенный) запас дефицитного ресурса?
5. Как графически проводится анализ изменения запаса недефицитных ресурсов?
6. Каким образом, опираясь на результаты графического анализа, можно численно рассчитать новый запас недефицитного ресурса?
7. Что такое ценность дополнительной единицы i -го ресурса?
8. Как проводится графический анализ изменения коэффициентов ЦФ?
9. Как численно определить диапазон изменения коэффициентов ЦФ, не изменяющий оптимального решения?
10. Какую информацию о чувствительности оптимального решения задачи ЛП можно получить из отчета по результатам и отчета по устойчивости?
11. Проанализируйте на чувствительность задачу о производстве полок (согласно своему варианту)?

Двухиндексные задачи линейного программирования. Стандартная транспортная задача.

1. Что такое задача о размещении?
2. Какова постановка стандартной ТЗ?
3. Запишите математическую модель ТЗ.
4. Перечислите исходные и искомые параметры модели ТЗ.
5. Какова суть каждого из этапов построения модели ТЗ?
6. Раскройте понятие сбалансированности ТЗ.
7. Что такое фиктивные и запрещающие тарифы?
8. В каком соотношении должны находиться величины фиктивных и запрещающих тарифов при необходимости их одновременного использования в транспортной модели?

Двухиндексные задачи линейного программирования. Задача о назначениях.

1. Какова постановка задачи о назначениях?

2. В чем отличие модели задачи о назначениях от модели ТЗ?
3. Каковы исходные и искомые параметры задачи о назначениях?
4. Запишите математическую модель задачи о назначениях.
5. Как записать модель задачи о назначениях, подразумевающую максимизацию ЦФ, в виде (4.31)?

6. Каким образом в модели задачи о назначениях можно запретить конкретное назначение?

7. В чем особенности процесса приведения задачи о назначениях к сбалансированному виду?

8. Поясните модель задачи о назначениях, построенную по заданному варианту.

Двухиндексные задачи линейного программирования. Оптимальное распределение производственных мощностей.

1. Что такое общая РЗ, ее отличие от стандартной транспортной задачи?
2. Каковы исходные и искомые параметры модели двухиндексной общей РЗ?
3. Какой вид имеет модель двухиндексной общей РЗ, каков экономический смысл элементов модели (переменных, ЦФ, ограничений)?
4. Какова суть каждого этапа решения РЗ?
5. Какими соображениями необходимо руководствоваться при выборе корпуса и продукции для специализации?
6. Что является критерием выбора наилучшего варианта работы предприятия (со специализацией и без нее)?
7. Как определяются все расходы, связанные с производством продукции, в каждом из вариантов работы предприятия?

Линейное программирование в целом.

1. Какие функции применяются в задачах линейного программирования?
2. Какая задача называется стандартной задачей линейного программирования?
3. Как записывается общая задача линейного программирования?
4. Чем характеризуется каноническая задача линейного программирования?
5. Что называется областью допустимых планов задачи линейного программирования?
6. Какой план называется оптимальным?
7. Какое решение задачи линейного программирования называется оптимальным?
8. Какими методами можно решить задачу линейного программирования?
9. Какие переменные называются базисными?
10. Какие переменные называются свободными?
11. Как определить максимально возможное число допустимых планов задачи линейного программирования?
12. Приведите примеры задач, решаемых методами линейного программирования.
13. Чем отличается решение задачи о минимуме функции от стандартной задачи линейного программирования?
14. В чём суть симплексного метода?
15. Каковы критерии симплексного метода?
16. Какими методами определяется опорный план при решении симплексным методом?
17. В чём заключается графический метод решения задачи линейного программирования?
18. Как строится область допустимых планов в случае двух переменных?
19. Как построить нормаль к линии уровня целевой функции?
20. Как построить линии уровня целевой функции?
21. Что характеризует градиент целевой функции?
22. Какие типы решений могут получаться при решении задачи линейного программирования?
23. Когда не существует решения задачи линейного программирования?
24. В каком случае задача линейного программирования может быть сведена к задаче относительно двух переменных?

25. Что называется базисным решением системы линейных алгебраических уравнений?

26. Какие ограничения существуют для значений разрешающего элемента?

6.2.8. Двойственные задачи линейного программирования.

1. Какие задачи называются двойственными задачами линейного программирования?

2. Когда пара двойственных задач не имеет решения?

3. Какая связь существует между оптимальными решениями двойственных задач?

4. В каком случае применяется метод решения двойственной задачи линейного программирования?

5. Дайте экономическую интерпретацию задачи, двойственной задаче об использовании ресурсов.

6. Какими свойствами обладают двойственные задачи?

7. Какие правила следует соблюдать при составлении задачи, двойственной заданной?

8. Сформулируйте теорему о решении двойственных задач.

9. Какая матрица называется транспонированной?

10. Сформулируйте необходимое и достаточное условие оптимальности планов двойственных задач.

11. Какова связь между переменными двойственных задач?

12. Как по симплексной таблице, составленной для решения одной из задач, найти решение обеих двойственных задач?

13. Что можно сказать о решениях двойственной пары задач, если множество планов одной из них пусто?

14. Покажите, что для любых допустимых решений $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ и $Y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ исходной и двойственной задачи справедливо неравенство $F(X) \leq G(Y)$.

15. В каком случае оптимальное решение двойственной задачи будет вырожденным?

16. Какие компоненты оптимального решения двойственной задачи соответствуют нулевым компонентам основной задачи?

17. Что можно сказать о решениях двойственной пары задач, если решение одной из них неограниченно?

18. Как принцип двойственности используется в двойственном симплексном методе?

19. Для каких задач целесообразно использовать двойственный симплекс-метод?

20. Что называется псевдопланом задачи линейного программирования?

Целочисленное программирование.

1. Какая задача называется задачей целочисленного программирования?

2. Какие методы существуют для решения задач целочисленного программирования?

3. Сформулируйте алгоритм решения задачи целочисленного программирования методом ветвей.

4. Как составить неравенство Гомори по строке симплексной таблицы?

5. Запишите алгоритм метода Гомори.

6. Какие решения могут быть потеряны при применении метода Гомори?

7. Какие решения считаются оптимальными для задач целочисленного программирования?

8. Выполняются ли критерии оптимальности линейного программирования для оптимальных решений задач целочисленного программирования?

9. Как найти решение задачи целочисленного программирования средствами Excel?

10. Сколько раз можно применять метод Гомори при поиске оптимального решения задачи целочисленного программирования?

11. Приведите пример решения задачи методом Гомори.

Транспортная задача.

1. Для решения каких экономических задач применяются математические модели, приводящие к транспортным задачам?

2. В каких отношениях друг к другу находятся участники экономических процессов, моделируемых с помощью транспортной задачи?
3. Какая цель ставится при решении транспортной задачи?
4. Как принято называть участников экономических или производственных процессов, описываемых с помощью математической модели в виде транспортной задачи?
5. Как называются объёмы материальных благ для различных участников экономических или производственных процессов, описываемых с помощью математической модели в виде транспортной задачи?
6. Сформулируйте математическую постановку транспортной задачи линейного программирования.
7. К чему стремится целевая функция транспортной задачи?
8. Что означают коэффициенты у неизвестных в целевой функции транспортной задачи?
9. Какие экономические величины характеризуют неизвестные транспортной задачи?
10. Какие значения принимают коэффициенты при неизвестных в ограничениях транспортной задачи?
11. Какая транспортная задача называется закрытой?
12. Какая транспортная задача называется открытой?
13. Как называется таблица, с помощью которой находится решение транспортной задачи?
14. Какие правила следует выполнять при записи численных данных транспортной задачи в таблицу поставок?
15. Каким критерием следует руководствоваться при определении оптимального плана распределения транспортной задачи?
16. Как найти план транспортной задачи методом «северо-западного угла»?
17. Как найти план транспортной задачи методом наименьшей стоимости перевозок?
18. Как найти план транспортной задачи методом наибольшего предпочтения тарифов?
19. Что называется циклом?
20. Сколько циклов можно построить для каждой свободной клетки таблицы поставок?
21. Сколько занятых клеток должно быть в таблице поставок?
22. Какой план поставок называется вырожденным?
23. Что называется потенциалом клетки?
24. Как оценить незанятые клетки с помощью распределительного метода?
25. Как посчитать потенциалы для занятых клеток?
26. Как методом потенциалов найти оценки незанятых клеток?
27. Как перераспределить поставку из занятой клетки в свободную?
28. Сколько клеток можно перераспределить за один шаг алгоритма транспортной задачи?
29. Когда можно говорить о существовании нескольких планов распределения поставок?
30. Когда транспортная задача не имеет решения?
31. Как находится решение открытой транспортной задачи для случая, когда сумма запасов превышает сумму потребностей?
32. Как находится решение открытой транспортной задачи для случая, когда сумма потребностей превышает сумму запасов?
33. В каком случае тарифы перевозок транспортной задачи назначаются равными нулю?
34. В каком случае тарифы перевозок транспортной задачи назначаются равными очень большому числу?
35. Для чего применяется запрещение или блокирование перевозок?
36. Что следует сделать при записи величины запаса поставщика A_i , если известно, что из пункта отправления A_i в пункт назначения B_j нужно завезти не менее заданного количества груза a_{ij} ?

37. Какой приём применяется для обеспечения обязательной перевозки по соответствующим маршрутам определённого заранее количества груза?
38. Какой приём используется для того, чтобы избежать случая заикливания?
39. Как решить транспортную задачу методами Excel?
40. В каком виде должна быть записана числовая информация при решении задачи методами Excel?
41. В каком виде выводится решение транспортной задачи при использовании методов Excel?
42. Какой численный метод используется при решении транспортной задачи в Excel?
43. Возможно ли заикливание при решении транспортной задачи в Excel?
44. Как решить в Excel транспортную задачу открытого типа?
45. Можно ли указать полученный вырожденный план при решении транспортной задачи в Excel?

Матричные игры.

1. Что называется матричной игрой?
2. Какие матричные игры существуют?
3. Как называются участники матричной игры?
4. Как называется набор действий игрока?
5. Как задаётся парная игра с нулевой суммой?
6. Какая стратегия называется оптимальной?
7. Какая величина называется ценой игры?
8. Как определить минимаксную стратегию?
9. Как найти максиминную стратегию?
10. Чему равна нижняя цена игры?
11. Как найти верхнюю цену игры?
12. Какая игра называется игрой с седловой точкой?
13. Как найти решение игры с седловой точкой?
14. Какая стратегия называется «чистой»?
15. Как задаётся смешанная стратегия?
16. Какие игры имеют решение в смешанных стратегиях?
17. Какие игры можно решать аналитическим способом?
18. Какие игры можно решать графическим методом?
19. Какие игры можно свести к решению задачи линейного программирования?
20. Какому неравенству удовлетворяет цена игры?
21. Чему равен выигрыш игрока, когда только он играет по оптимальной стратегии?
22. Как связаны задачи линейного программирования и матрицы игр?
23. Какой матрицей задаётся парная игра?
24. Какая стратегия называется доминирующей?
25. Какая стратегия называется доминируемой?
26. Какими стратегиями можно пренебречь при определении оптимального решения игры?
27. Каков вероятностный смысл цены игры?
28. Как связаны платежи игроков в парной игре с нулевой суммой?
29. Какие экономические задачи решаются с помощью матричных игр?
30. Какой приём используется при решении игр с платёжными матрицами из отрицательных чисел?
31. Как изменится цена игры, если к каждому платежу прибавить одно и то же число?
32. Сколько ходов может содержать стратегия одного игрока?
35. Какие игры называются играми с природой?
36. Как находится оптимальное решение в играх с природой?

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Лекция-дискуссия	-	-	-
Обсуждение проблемной ситуации	-	-	-
Компьютерные симуляции	-	-	-
Деловая (ролевая игра)	-	-	-
Разбор конкретных ситуаций	-	№ 1, 2, 4, 5	-
Психологические и иные тренинги	-	-	-
Слайд-лекции	№ 1-7	-	-
Другое (указать)			
_____	-	-	-

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену (зачету)).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен, (зачет)).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических (семинарских) занятиях

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины;
- другое.

Содержание заданий для практических занятий

Задания, задачи (ситуационные, расчетные и т.п.)

1. Решение задач линейного программирования (ЛП) с использованием Microsoft Excel.
2. Одноиндексные задачи ЛП.
3. Анализ чувствительности одноиндексных задач ЛП.
4. Двухиндексные задачи ЛП. Стандартная транспортная задача.
5. Двухиндексные задачи ЛП. Задача о назначениях.
6. Двухиндексные задачи ЛП. Организация оптимальной системы снабжения.
7. Двухиндексные задачи ЛП. Оптимальное распределение производственных мощностей.
8. Нелинейное программирование.
9. Матричные игры.

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ (письменных работ) (при наличии)

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (дифференцированный зачет)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции и (или ее части)	Тип контроля (текущий, промежуточный)	Вид контроля (устный опрос, письменный ответ, понятийный диктант, компьютерный тест, др.)	Количество Элементов (количество вопросов, заданий), шт.
ПК-6, ПК-11	текущий	тест	1-18
ПК-6, ПК-11	промежуточный	письменный ответ	19-43

**7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
Знает: основные методы нахождения решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-6) методы оценки рисков в процессе управления качеством (ПК-11)	1. Параметры, совокупность которых образует решение а) элементы решения б) компоненты решения в) составляющие решения 2. Назовите три вида неопределенностей, возникающих при описании проблемы: а) неопределенности противника; неопределенности лица, принимающего решение; неопределенности природы б) неопределенности целей; неопределенности природы; неопределенности противника в) неопределенности условий; неопределенности целей; неопределенности противника 3. Система, состояние которой в будущем однозначно определяется ее состоянием в настоящий момент времени и законами, описывающими переходы элементов и системы из одних состояний в другие, называется а) автоматизированной б) стохастической в) детерминированной 4. Система, осуществляющая разумный выбор своего поведения в будущем, называется а) футуристической б) игровой в) вероятностной 5. Самоорганизующиеся системы – это а) обладающие свойством адаптации к изменению условий внешней среды, способные изменять структуру при взаимодействии системы со средой, сохраняя при этом свойства целостности, способные формировать возможные варианты поведения и выбирать из них наилучшие б) совокупность частей, образующая организационное комплексное единое целое и обеспечивающая решение требуемого набора задач автоматизации с заданной точностью в пределах ограничений во времени и стоимости в) системы, обладающие особенностью обмениваться с внешней средой массой, энергией, информацией 6. Процесс принятия управленческих решений на сравнительно длительные сроки а) прогнозирование б) планирование

в) предсказание

7. Что является целью исследования операций?

- а) предварительное количественное обоснование оптимальных решений
- б) качественный анализ системы
- в) раскрытие информационного состояния системы

8. Количественная мера, позволяющая сравнивать разные решения по эффективности

- а) показатель целесообразности
- б) системный показатель
- в) показатель эффективности

9. Если принятие решения происходит в наперед известном и не изменяющемся информационном состоянии, то задача называется

- а) динамической
- б) статической
- в) стохастической

10. Если информационное состояние содержит несколько физических состояний, но ЛПР кроме их множества ничего не знает о вероятности каждого из этих физических состояний, то задача называется

- а) пустой
- б) неопределенной
- в) детерминированной

11. Совместное рассмотрение системы как целого и как совокупности элементов является принципом

- а) единства
- б) целостности
- в) связности

12. Какие методы основаны на аппроксимации результатов, полученных при анализе развития исследуемых процессов, описании полученных данных с помощью математических моделей и дальнейшем расчете моделей для будущих моментов времени

- а) методы интерполяции
- б) методы агрегации
- в) методы экстраполяции

13. Деление системы на части, удобное для каких-либо операций с этой системой, это

- а) дедукция
- б) агрегация
- в) декомпозиция

14. Назовите критерии сравнения альтернатив:

- а) детерминированный и стохастический
- б) максиминный и минимаксный
- в) формализуемый и неформализуемый

	15. Наука об управлении и преобразовании информации а) синергетика б) теория информации в) кибернетика 16. Положения общего характера, являющиеся обобщением опыта работы человека со сложными системами являются принципами а) стохастического подхода б) системного подхода в) синергетического подхода 17. Раздел математики, посвященный математическим методам сбора, систематизации, обработки и интерпретации статистических данных, а также использование их для научных или практических выводов а) теория вероятностей б) числовые множества в) математическая статистика 18. Задача линейного программирования, в которой все основные ограничения заданы неравенствами и все переменные задачи неотрицательны а) стандартная задача б) каноническая задача в) симплексная задача
Умеет: применять основные методы нахождения решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-6) использовать инструменты управления качеством для оценки рисков (ПК-11)	Привести и описать: 1. Функции полезности. 2. Задача достижения нечетко определенной цели. 3. Ограничения при применении оптимизационных методов. 4. Формула риска, связанного с наступлением события А. 5. Функция потерь. 6. Виды неопределенностей при решении задач выбора. 7. Технический риск. 8. Причины неправильного применения статистических методов. 9. Теория нечетких множеств и теория вероятностей. 10. Техничко-экономический риск. 11. Особенности теории нечетких множеств. 12. «Правило большинства» и его варианты. 13. Угроза безопасности людей. 14. Функция принадлежности. 15. Аналитические модели принятия решений. 16. Понятие доходов в теории оптимальных статистических решений. 17. Нечеткое представление информации. 18. Экспертные методы.
Владеет: основными методами нахождения решения в условиях многокритериальности и	1. Решение задачи линейного программирования с использованием Microsoft Excel. 2. Построение математических моделей одноиндексных задач ЛП и решение их в Microsoft

неопределенности (ПК-6) навыками оценки рисков производственных процессов промышленных предприятий и организаций (ПК-11)	Excel 3. Анализ чувствительности одноиндексных задач линейного программирования 4. Построение математических моделей стандартных транспортных задач ЛП и решение их в Microsoft Excel 5. Построение математических моделей задач о назначении и решение этих задач в Microsoft Excel 6. Адаптация транспортной модели ЛП для оптимизации системы снабжения, допускающей транзитные перевозки 7. Решение двухиндексной общей распределительной задачи ЛП и ее применения к оптимальному распределению производственных мощностей
--	---

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций,

описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	Не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Списки основной литературы

1. Балдин, К. В. Управленческие решения [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Менеджмент" (квалификация (степень) "бакалавр") / К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин. - 8-е изд. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2018. - 495 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=327956>.

2. Румянцева, З. П. Общее управление организацией. Теория и практика [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению 38.03.02 "Менеджмент орг." / З. П. Румянцева. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 303 с. : табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492741>.

3. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Теория принятия решений" [Электронный ресурс] : для студентов техн. направлений / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС"), Каф. "Информ. и электрон. сервис" ; сост.: В. И. Воловач, А. С. Васильева. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2015. - 1,25 МБ, 95 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.

Списки дополнительной литературы

4. Антонов, А. В. Системный анализ [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. 09.03.01 "Информатика и вычисл. техника" (квалификация (степень) "бакалавр") / А. В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 365 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544591#>.

5. Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по специальности "Мат. методы в экономике" / Р. Ш. Хуснутдинов. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430259>.

6. Электронный учебник по дисциплине "Теория принятия решений" [Электронный ресурс] : для студентов техн. направлений / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост.: В. И. Воловач, А. С. Чикишева. - zip Archive. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 3,23 МБ - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины ***Интернет-ресурсы***

1. ИНТУИТ. Национальный Открытый Университет [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>. - Загл. с экрана.

2. Образовательные ресурсы Интернета. Информатика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm>. - Загл. с экрана.

3. Электронная библиотека. Техническая литература [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://techliter.ru/>. - Загл. с экрана.

4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.

5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного

обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Пакет Microsoft Office (MS Word, MS Excel).	Офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows, Windows Phone, Android, OS X, iOS. В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	Выполнение и оформление отчетов по практическим работам
2	MathCAD	Инженерное математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими.	Выполнение практических работ

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов и (или) аудиторий	Основное специализированное оборудование
1	Универсальная лаборатория компьютерных технологий	Персональный компьютер, операционная система Microsoft Windows 7; пакет Microsoft Office 2003/2007; ППО MathCAD

11. Примерная технологическая карта дисциплины «Теория принятия решений»

Факультет ИТС

кафедра «Информационный и электронный сервис»

преподаватели Воловач В.И., Васильева А.С.

направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством» профиля "Управление качеством в производственно-технологических системах"

[illegible]

