

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор – проректор  
по учебной работе

Н.Н. Сухих

2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экономико-математические методы в ме-  
неджменте**

Направление подготовки

**38.03.02 Менеджмент**

Профиль

**Производственный менеджмент**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Санкт-Петербург  
2017

## **1. Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Экономико-математические методы в менеджменте» – расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника в области математического моделирования задач управления авиапредприятиями, а также для принятия оперативных управленческих решений.

Задачами изучения дисциплины являются:

- теоретическая и практическая подготовка студентов по вопросам разработки и использования экономико-математических методов и моделей на производстве и в сервисе;
- участие в разработке и реализации экономико-математических моделей соответствии со стратегией организации;
- сбор, обработка и экономический анализ информации для принятия управленческих решений;
- оценка экономической эффективности проектов.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к организационно-управленческому, информационно-аналитическому и предпринимательскому видам профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Экономико-математические методы в менеджменте» представляет собой дисциплину по выбору, относящуюся к вариативной части блока 1 дисциплин учебного плана прикладного бакалавриата по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Производственный менеджмент».

Дисциплина «Экономико-математические методы в менеджменте» обеспечивается дисциплинами: «Концепции современного естествознания», «Высшая математика», «Теория массового обслуживания», «Информатика», «Экономика воздушного транспорта».

Дисциплина является обеспечивающей для дисциплин: «Основы логистики», «Исследование операций на воздушном транспорте», «Анализ производственно-хозяйственной деятельности», «Организация маркетинговых исследований и прогнозирование на воздушном транспорте», а также для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Экономико-математические методы в менеджменте» изучается в 4 семестре.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классификацию задач линейного программирования;</li> <li>– основные алгоритмы решения задач линейного программирования;</li> <li>– основные алгоритмы решения транспортных задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализовать задачу линейного программирования и довести её решение до экономически целесообразного результата;</li> <li>– формализовать задачу теории игр и довести её решение до экономически целесообразного результата;</li> <li>– приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами интерпретации экономических данных основной задачи линейного программирования.</li> <li>– методами интерпретации экономических данных двойственной задачи линейного программирования.</li> <li>– методами теории игр с природой на основе самоорганизации и самообразования.</li> </ul>
Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-7).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные экономико-математические модели обработки информации;</li> <li>– основные модели теории равновесия в информационной культуре;</li> <li>– основные модели теории игр в системах информационной безопасности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы транспортной задачи для перевозки библиографических единиц;</li> <li>– применять методы транспортной задачи для учёта требований информационной безопасности;</li> <li>– применять методы планирования производственной деятельности на основе информационной и библиографической куль-</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>туры.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использованием минимаксных стратегий для требований информационной безопасности;</li> <li>– использованием смешанных стратегий для требований информационной безопасности;</li> <li>– использованием балансовых методов с учётом основных требований информационной безопасности.</li> </ul>
<p>Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путём их адаптации к конкретным задачам управления (ПК-10).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы решения теоретических задач для экономического анализа информации;</li> <li>– методы решения прикладных задач для экономического анализа информации;</li> <li>– методы построения экономико-математических моделей для конкретных задач управления.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать графический метод для задач управления;</li> <li>– использовать симплекс- метод для задач управления;</li> <li>– использовать методы теории матричных игр для задач управления.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами линейного программирования для оценки эффективности управленческих решений;</li> <li>– методами теории игр для оценки эффективности управленческих решений;</li> <li>– экономико-математическими моделями менеджмента для конкретных задач управления.</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	40	40
лекции	20	20
практические занятия	20	20
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа студента	59	39
Промежуточная аттестация в форме зачета	9	9

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-6	ОПК-7	ПК-10		
Тема 1. Общая задача линейного программирования	16	+	+	+	Л, ПЗ, ВК СРС	УО, ИЗ
Тема 2. Симплекс-метод и графический метод решения задач линейного программирования	19	+	+	+	Л, ПЗ СРС	УО, ИЗ
Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования	16	+	+	+	Л, ПЗ СРС	УО, ИЗ
Тема 4. Транспортная задача линейного программирования	16	+	+	+	Л, ПЗ СРС	УО, ИЗ
Тема 5. Основные понятия теории игр	16	+	+	+	Л, ПЗ СРС	УО, ИЗ
Тема 6. Решение игр в смешанных стратегиях.	16	+	+	+	Л, ПЗ СРС	УО, ИЗ
Всего по дисциплине	99					
Промежуточная аттестация	9					3
Итого по дисциплине	108					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, ИЗ – индивидуальное задание, З – зачет.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Общая задача линейного программирования	4	4	—	—	8	—	16
Тема 2. Симплекс-метод и графический метод решения задач линейного программирования	4	2	—	—	13	—	19
Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования	4	2	—	—	10	—	16
Тема 4. Транспортная задача линейного программирования	2	4	—	—	10	—	16
Тема 5. Основные понятия теории игр	2	4	—	—	10	—	16
Тема 6. Решение игр в смешанных стратегиях	4	4	—	—	8	—	16
Итого за семестр	20	20	—	—	59	—	99
Итого по дисциплине	20	20	—	—	59	—	99

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Общая задача линейного программирования.

Общие понятия линейного программирования. Задачи на минимум. Задачи на максимум. Системы ограничений. Построение математической модели. Экономическая интерпретация.

### Тема 2. Симплекс-метод и графический метод решения задач линейного программирования

Графический метод решения. Линия уровня. Линия градиента. Допустимая область. Табличный алгоритм замены базисных переменных. Опорное решение и его отыскание. Отыскание оптимального решения. Сравнение решений симплекс-методом и графическим методом.

### Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования

Основные понятия и определения. Формулировка двойственной задачи линейного программирования. Построение математической модели

двойственной задачи. Основные теоремы двойственности. Взаимосвязь переменных основной и двойственной задач.

#### **Тема 4. Транспортная задача линейного программирования**

Постановка транспортной задачи. Нахождение опорного решения. Улучшение плана перевозок. Цикл пересчета. Задача о назначениях. Метод Эгевари.

#### **Тема 5. Основные понятия теории игр**

Игры с противоположными интересами. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.

#### **Тема 6. Решение игр в смешанных стратегиях**

Упрощение игр. Решение игр в смешанных стратегиях. Игры с платежной матрицей  $2 \times n$  и  $m \times 2$ . Геометрическая интерпретация решения. Матрица риска. Критерии выбора решений Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Байеса-Лапласа.

### **5.4. Практические занятия**

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Общие понятия линейного программирования.	2
1	Практическое занятие 2. Система уравнений и неравенств линейного программирования.	2
2	Практическое занятие 3. Построение допустимой области решения.	2
2	Практическое занятие 4. Нахождение оптимального решения на границе допустимой области.	2
3	Практическое занятие 5. Постановка двойственной задачи.	2
3	Практическое занятие 6. Основные теоремы двойственной задачи.	2
4	Практическое занятие 7. Основные идеи транспортной задачи.	2
5	Практическое занятие 8. Матричные игры.	2
6	Практическое занятие 9. Решение задачи в смешанных стратегиях.	2
6	Практическое занятие 10. Критерии выбора Вальда и Сэвиджа.	2
Итого по дисциплине		20

## 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала по теме «Общая задача линейного программирования», работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2, 5, 6]. 2. Подготовка к устному опросу 3. Выполнение индивидуального задания.	8
2	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала по теме «Симплекс-метод и графический метод решения задач линейного программирования», работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,5,6,7,8]. 2. Подготовка к устному опросу 3. Выполнение индивидуального задания.	13
3	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала по теме «Двойственные задачи линейного программирования», работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1, 2, 5,7,8]. 2. Подготовка к устному опросу 3. Выполнение индивидуального задания.	10
4	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала по теме «Транспортная задача линейного программирования», работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [2,4,5,7,8]. 2. Подготовка к устному опросу 3. Выполнение индивидуального задания	10
5	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала по теме «Основные понятия теории игр», работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [1,2,3,5,7,8]. 2. Подготовка к устному опросу 3. Выполнение индивидуального задания.	10

№ темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
6	1. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала по теме «Решение игр в смешанных стратегиях», работа с конспектом лекций и рекомендуемой литературой [3,4,5,7,8]. 2. Подготовка к устному опросу 3. Выполнение индивидуального задания.	8
Итого по дисциплине		59

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Письменный, Д.Т. **Конспект лекций по высшей математике**: полный курс [Текст] / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2013. — 608 с. — ISBN 978-5-8112-4867-7. Количество 128 экз.

2. Данко, П.Е. **Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1:** учебное пособие для вузов [Текст] / П.Е. Данко и др. — М.: Оникс, 2012. — 368 с. — ISBN 978-5-488-02448-9. Количество 32 экз.

3. Данко, П.Е. **Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2:** учебное пособие для вузов [Текст] / П.Е. Данко и др. — М.: Оникс, 2012. — 448 с. — ISBN 978-5-488-02449-6. Количество 14 экз.

4. Гмурман, В.Е. **Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике:** учебное пособие [Текст] / В.Е. Гмурман — М.: Юрайт, 2011. — 404 с. — ISBN 978-5-9916-1266-1 Количество 35 экз.

б) дополнительная литература:

5. Литвиненкова, З.Н. **Теория массового обслуживания:** учебное пособие по изучению раздела «Теория массового обслуживания» [Текст] / З.Н. Литвиненкова, Е.А. Осюк — СПб: Университет ГА, 2017. — 97 с. Количество 100 экз.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 29.01.2017).

7. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com>, свободный (дата обращения: 29.01.2017).

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория с проектором (ауд. 411)

Электронная библиотека кафедры № 4.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПб ГУГА.

## **8. Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины «Экономико-математические методы в менеджменте» используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, индивидуальные задания.

*Входной контроль* предназначен для выявления уровня подготовки обучающихся, необходимых для освоения дисциплины

*Традиционная лекция* составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение фундаментальных основ научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее важных вопросах изучаемой темы, стимулируется их активная познавательная деятельность.

*Практические занятия по дисциплине* проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки решения задач. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины. Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Экономико-математические методы в менеджменте».

*Самостоятельная работа студента* является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, отработка навыков использования математических методов для решения прикладных и практических задач, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного

материала являются консультации. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля не достаточно усвоены.

## **9. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

*Текущий контроль* успеваемости предназначен для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала.

Контроль успеваемости обучающихся включает проведение устных опросов по материалу предыдущего занятия и проверку индивидуальных заданий, выдаваемых на самостоятельную работу по темам дисциплины. Контроль выполнения индивидуальных заданий проводится преподавателем не реже одного раза в две недели.

*Промежуточная аттестация* проводится в форме зачета. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций обучающихся в результате изучения дисциплины. Зачет предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за решение задач на практических занятиях, выполнение индивидуальных заданий.

### **9.1 Балльно-рейтинговая система (БРС) оценки текущего контроля успеваемости и знаний студентов.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет (4 семестр).

Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать до-	Количество баллов	Срок контроля	Примеча-
---	-------------------	---------------	----------

стигнутый уровень сформированности компетенций	Минимальное значение	Максимальное значение	(порядковый номер недели с начала семестра)	ние
<b>Тема № 1</b>				
Аудиторные занятия				
Лекция № 1-2	2	3	1,3	
Практическое занятие № 1-4	2	3	2,4	
Самостоятельная работа студентов				
Индивидуальное задание № 1	2	3	5	
Итого баллов по теме № 1	6	9		
<b>Тема № 2</b>				
Аудиторные занятия				
Лекция № 3-4	3	4	5,7	
Практическое занятие № 5-8	3	4	6,8	
Самостоятельная работа студентов				
Индивидуальное задание № 2	3	4	9	
Итого баллов по теме № 2	9	12		
<b>Тема № 3</b>				
Аудиторные занятия				
Лекция № 5-6	3	4	9,11	
Практическое занятие № 9-12	3	4	10,12	
Самостоятельная работа студентов				
Индивидуальное задание № 3	3	4	13	
Итого баллов по теме № 3	9	12		
<b>Тема № 4</b>				
Аудиторные занятия				
Лекция № 7	3	4	13	
Практическое занятие № 13-15	3	4	14	
Самостоятельная работа студентов				
Индивидуальное задание № 4	3	4	15	
Итого баллов по теме № 4	9	12		
<b>Тема № 5</b>				
Аудиторные занятия				
Лекция № 8	2	4	15	
Практическое занятие № 16-17	2	4	16,17	
Самостоятельная работа студентов				
Индивидуальное задание № 5	2	4	18	
Итого баллов по теме № 5	6	12		
<b>Тема № 6</b>				

Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	Минимальное значение	Максимальное значение		
Аудиторные занятия				
Лекция № 9-10	2	4	18	
Практическое занятие № 18-20	2	4	19	
Самостоятельная работа студентов				
Индивидуальное задание № 6	2	5	19	
Итого баллов по теме № 6	6	13		
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Зачёт</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<b>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
Ведение конспектов лекционных и практических занятий		5		
Своевременное выполнение домашних заданий		5		
<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		10		
<b>Всего по дисциплине (для рейтинга)</b>	60	120		
<b>Перевод баллов БРС в оценку по «академической» шкале</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по «академической» шкале)</b>			
60 и более	«зачтено»			
менее 60	«не зачтено»			

**9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Посещение лекционного занятия обучающимся оценивается в 0,8 балла. Ведение лекционного конспекта – 0,2 баллов. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – до 2 баллов.

Максимальное число баллов по лекционному занятию равно 3.

Посещение практического занятия оценивается в 2 балла. Активное участие на практическом занятии до 2.

Максимальное число баллов по практическому занятию равно 4.

Выполнение индивидуального задания оценивается в 3 балла. Успешное решение индивидуального задания до 2.

Максимальное число баллов по индивидуальному заданию равно 5.

В процессе преподавания дисциплины «Экономико-математические методы» для текущего контроля обучающихся используются следующие формы:

- устный опрос в начале лекции по теме предыдущего занятия; - оценка решения типовых задач на практических занятиях;

- оценка выполненных индивидуальных заданий.

Методика оценивания и (или) выставления баллов, используемая для оценки промежуточного контроля успеваемости и знаний доводится преподавателем до сведения обучающихся на первом занятии.

Устный опрос проводится выборочно в начале каждой лекции в течение 5-8 мин. Оценка «отлично» (максимальный балл) ставится, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос. Оценка «хорошо» или «удовлетворительно» (балл ниже максимального) ставится в том случае, если обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы. Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) ставится, если обучающийся неправильно отвечает на поставленный вопрос даже при наводящих вопросах со стороны преподавателя, либо отказывается отвечать.

Оценивание умения решения типовых задач проводится на практических занятиях по результатам ответа студента у доски (выборочно). Оценка «отлично» (максимальный балл) ставится, если обучающийся самостоятельно правильно решает задачу. Оценка «хорошо» или «удовлетворительно» (балл ниже максимального) ставится, если обучающийся не способен полностью самостоятельно решить задачу, но может решить ее с помощью преподавателя или других обучающихся. Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) ставится, если обучающийся не способен решить задачу ни самостоятельно, ни с помощью преподавателя (в случае неподготовленности по изученным темам, имеющим отношение к решению данной задачи) или если обучающийся отказывается решать предлагаемую задачу.

Самостоятельное выполнение обучающимися индивидуальных заданий оценивается по следующим критериям. Оценка «отлично» (максимальный балл) ставится, если обучающийся выбрал правильный ход решения и получил верный результат во всех задачах. Оценка «хорошо»

шо» ставится, если обучающийся верно решил не менее 70% заданий, при этом в остальных задачах выбрал правильный метод решения, но допустил на разных этапах арифметические ошибки. Оценка «удовлетворительно» (минимальный балл) ставится, если обучающийся решил менее 70% заданий. Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов) ставится, если обучающийся решил правильно менее 40% заданий, либо все задачи решены неправильно.

### 9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Написание курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

### 9.4 Контрольные вопросы и задания для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Преобразование алгебраических выражений.
2. Решение системы уравнений.
3. Решение системы неравенств.
4. Свойства логарифмов.
5. Логарифмические уравнения.
6. Тригонометрические преобразования.
7. Тригонометрические уравнения.
8. Решение примеров по планиметрии.
9. Решение примеров по стереометрии.
10. Решение примеров с параметрами.
11. Алгебра множеств.
12. Перестановки и сочетания.
13. Классическая вероятность.

### 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
<i>Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6).</i>		
Знает: – классификацию задач линейного программирования; – основные алгоритмы решения задач линейного программирования; – основные алгоритмы решения транспортных задач.	1 этап формирования	Называет классификацию задач линейного программирования Называет алгоритмы решения задач линейного программирования.
	2 этап формирования	Называет основные алгоритмы решения транс-

Критерии	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
	вания	портных задач.
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формализовать задачу линейного программирования и довести её решение до экономически целесообразного результата;</li> <li>– формализовать задачу теории игр и довести её решение до экономически целесообразного результата;</li> <li>– приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Формализует задачу линейного программирования и доводит её решение до экономически целесообразного результата.</p> <p>Формализует задачу теории игр и доводит её решение до экономически целесообразного результата.</p>
	2 этап формирования	<p>Приобретает новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами интерпретации экономических данных основной задачи линейного программирования;</li> <li>– методами интерпретации экономических данных двойственной задачи линейного программирования;</li> <li>– методами теории игр с природой на основе самоорганизации и самообразования.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Демонстрирует методы интерпретации экономических данных основной задачи линейного программирования.</p> <p>Демонстрирует методы интерпретации экономических данных двойственной задачи линейного программирования.</p>
	2 этап формирования	<p>Демонстрирует методы теории игр с природой на основе самоорганизации и самообразования.</p>
<p><i>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-7).</i></p>		

Критерии	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные экономико-математические модели обработки информации;</li> <li>– основные модели теории равновесия в информационной культуре;</li> <li>– основные модели теории игр в системах информационной безопасности.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Называет экономико-математические модели обработки информации. Называет основные модели теории равновесия в информационной культуре.</p>
	2 этап формирования	<p>Называет основные модели теории игр в системах информационной безопасности.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы транспортной задачи для перевозки библиографических единиц;</li> <li>– применять методы транспортной задачи для учёта требований информационной безопасности;</li> <li>– применять методы планирования производственной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Использует методы транспортной задачи для перевозки библиографических единиц. Применяет методы транспортной задачи для учёта требований информационной безопасности.</p>
	2 этап формирования	<p>Применяет методы планирования производственной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использованием минимаксных стратегий для требований информационной безопасности;</li> <li>– использованием смешанных стратегий для требований информационной безопасности;</li> <li>– использованием балансовых методов с учётом основных требований информационной безопасности.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Разрабатывает минимаксные стратегии для требований информационной безопасности. Разрабатывает смешанные стратегии для требований информационной безопасности.</p>
	2 этап формирования	<p>Разрабатывает балансовые методы с учётом требований информационной безопасности.</p>
<i>Владение навыками количественного и качественного анализа информации</i>		

Критерии	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания компетенций
<i>при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путём их адаптации к конкретным задачам управления (ПК-10).</i>		
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы решения теоретических задач для экономического анализа информации;</li> <li>– методы решения прикладных задач для экономического анализа информации;</li> <li>– методы построения экономико-математических моделей для конкретных задач управления.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Называет методы решения теоретических задач для экономического анализа информации.</p> <p>Называет методы решения прикладных задач для экономического анализа информации.</p>
	2 этап формирования	– Называет методы построения экономико-математических моделей для конкретных задач управления.
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать графический метод для задач управления;</li> <li>– использовать симплекс-метод для задач управления;</li> <li>– использовать методы теории матричных игр для задач управления.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Использует графический метод для задач управления.</p> <p>Использует симплекс-метод для задач управления.</p>
	2 этап формирования	Применяет методы теории матричных игр для задач управления.
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами линейного программирования для оценки эффективности управленческих решений;</li> <li>– методами теории игр для оценки эффективности управленческих решений;</li> <li>– экономико-математическими моделями менеджмента для конкретных задач управления.</li> </ul>	1 этап формирования	<p>Разрабатывает методы линейного программирования для оценки эффективности управленческих решений.</p> <p>Разрабатывает методы теории игр для оценки эффективности управленческих решений.</p>
	2 этап формирования	Разрабатывает экономико-математическими моделями менеджмента для конкретных задач управления.

### 9.5.1 Описание шкал оценивания

Характеристики шкал оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов («зачет сдан») – 15 баллов.

2. При наборе менее 15 баллов – зачет не сдан по причине недостаточного уровня знаний.

3. Зачетная оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета и за решение задачи.

4. Оценка выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы.

Ответы на вопросы оцениваются следующим образом:

– *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

– *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

– *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, студент демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоя-

тельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

5. Решение задачи оценивается так:

– *10 баллов*: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *9 баллов*: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *8 баллов*: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *7 баллов*: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *6 баллов*: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *5 баллов*: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *4 балла*: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *3 балла*: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *2 балла*: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– 1 балл: задание выполнено не менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса**

#### Тема № 1

1. Как определяется задача линейного программирования?
2. Какое решение называется допустимым?
3. Как определяются базисные переменные?
4. Как определяются свободные переменные?
5. Как определяется целевая функция?
6. Как строится математическая модель в задаче линейного программирования?

#### Тема № 2

1. Когда используется графический метод решений?
2. Как определяется многоугольник решений?
3. Куда направлен вектор градиента?
4. Как строится симплекс-таблица?
5. Где находится индексная строка?
6. Как выбирается разрешающий столбец?

#### Тема № 3

1. Как определяется двойственная задача линейного программирования?
2. Как определяется целевая функция в двойственной задаче?
3. Как связаны основные и дополнительные переменные в двойственной задаче?
4. Совпадает ли число переменных прямой и двойственной задач?
5. Совпадает ли целевая функция прямой и двойственной задач?
6. Какова экономическая интерпретация двойственных оценок?

#### Тема № 4

1. Как определяется транспортная модель линейного программирования?
2. Какая транспортная модель называется открытой?
3. Как записывается матрица стоимости?
4. В чём заключается метод “северно-западного угла”?
5. Как определяется задача о назначениях?
6. Как строится граф перевозок?

#### Тема № 5

1. Какие игры называют матричными?
2. Как определяется стратегия игрока?

3. Какая стратегия называется оптимальной?
4. Что такое платёжная матрица?
5. В чём заключается метод минимакса?
6. Что означают понятия “верхняя цена игры” и “нижняя цена игры”?

Тема № 6

1. Как определяется игра с природой?
2. Как определяется риск игрока?
3. Как определяется матрица рисков?
4. В чём заключается критерий минимаксного риска?
5. Какой критерий использует коэффициент пессимизма?
6. Когда используется критерий Лапласа – Байеса?

### **9.6.2 Примерные задания для проведения текущего контроля знаний**

Тематика ИДЗ:

1. ИДЗ №1 «Задача оптимального планирования производства на предприятии. Задача о назначениях».
2. ИДЗ №2 «Решение матричных игр в смешанных стратегиях»
3. ИДЗ №3 «Принятие управленческих решений на основе теории игр с природой» Варианты ИДЗ для контроля самостоятельной работы обучающегося задаются двумя параметрами  $m$  и  $n$ , различными для каждого студента

### **9.6.2 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Классификация экономико-математических методов и моделей.
2. Основные этапы построения экономико-математических моделей. Основная задача линейного программирования (ОЗЛП).
3. Геометрическая интерпретация ОЗЛП.
4. Понятие о симплекс-методе.
5. Табличный алгоритм симплекс-метода.
6. Постановка двойственной задачи линейного программирования.
7. Транспортная задача.
8. Задача о назначениях. Метод Эгевари-Куна.
9. Понятие игры. Платежная матрица.
10. Принцип минимакса. Цена игры.
11. Игры с седловой точкой.
12. Упрощение игр.
13. Чистые и смешанные стратегии.
14. Решение матричных игр. Графическая интерпретация.
15. Понятие игры с природой.
16. Критерий Вальда.
17. Критерий Сэвиджа.
18. Критерий Гурвица.

## 19. Критерий Байеса-Лапласа.

### 9.6.3 Примерный перечень индивидуальных заданий для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

#### 1. ИДЗ №1 по теме №2. Задание 1

Задача оптимального планирования производства на предприятии.

Предприятие по конструированию и производству воздушных судов планирует техническую доработку двух типов самолетов I и II, для осуществления которой необходимо расходовать три вида комплектующих A, B и C. Потребность  $a_{ij}$  на каждый самолет  $j$ -го типа комплектующих  $i$ -вида комплектующих и прибыль  $c_j$  от выпуска и реализации единицы  $j$ -го типа модернизированного воздушного судна заданы таблицей:

Виды комплектующих	Типы самолетов		Запасы комплектующих
	I	II	
A	$a_{11} = n$	$a_{12} = 2$	$b_1 = mn + 5n$
B	$a_{21} = 1$	$a_{22} = 1$	$b_2 = m + n + 3$
C	$a_{31} = 2$	$a_{32} = m + 1$	$b_3 = mn + 4m$
Прибыль	$c_1 = m + 2$	$c_2 = n + 1$	
План (ед.)	$x_1$	$x_2$	

Необходимо:

а) составить целевую функцию прибыли  $Z$  и соответствующую систему ограничений по запасам комплектующих, предполагая, что требуется изготовить в сумме не менее  $n$  единиц самолетов;

б) в условиях задачи составить оптимальный план  $(x_1, x_2)$  производства, обеспечивающий максимальную прибыль  $Z_{max}$ . Определить остатки каждого вида комплектующих. (Задачу решить симплекс-методом). Составить двойственную задачу и найти ее решение по теоремам двойственности;

в) построить по полученной системе ограничений многоугольник допустимых решений и найти оптимальный план производства геометрическим путем. Определить эксплуатационную прибыль  $Z_{max}$ . Дать экономическую интерпретацию всем полученным результатам.

Числовые данные параметров  $m$  и  $n$  определяются по двум последним цифрам своей зачетной книжки (A — предпоследняя цифра, B — последняя цифра). Значение параметра  $m$  выбирается из таблицы 1, а значение параметра  $n$  — из таблицы 2. Эти два числа  $m$  и  $n$  и нужно подставить в условия задач контрольной работы.

Таблица 1 (выбор параметра  $m$ )


Таблица 2 (выбор параметра  $n$ )


Например, если  $A = 3$ ,  $B = 7$ , из таблиц находим, что  $m = 4$ ,  $n = 1$ . Полученные  $m = 4$  и  $n = 1$  подставляются в условия всех задач контрольной работы этого студента.

Задание 2

Транспортная задача линейного программирования (задача о назначениях) Распределить работы таким образом, чтобы минимизировать временные затраты на выполнение всех работ при условии, что каждый из претендентов получит одну и только одну из работ. Матрица временных затрат каждого претендента на выполнение каждой из работ приведена ниже.

Работники	Номера работ									
Иванов										
Петров										
Сидоров										
Копылов										
Минин										
Резько										
Власов										
Демченко										
Серёгин										
Панин										

Задачу решить методом Эгевари-Куна.

ИДЗ №2 по теме 6

**Задача 1.**

Игра  $2 \times 2$  задана матрицей  $C = \begin{pmatrix} m+6 & n \\ m & m+n \end{pmatrix}$

Найти вероятности применения стратегий 1-м и 2-м игроком и цену игры. (Задачу решить аналитическим и графическим методом).

**Задача 2.**

Игра задана матрицами  $C_1 = \begin{pmatrix} 0 & m+n & n-1 & m+3 \\ m+4 & n-1 & n+1 & n \end{pmatrix}$  для  $n$  - четного

и  $C_2 = \begin{pmatrix} n-1 & n+3 \\ n+m & 0 \\ n & n+2 \\ n+m & n \end{pmatrix}$  для  $n$  - нечетного.

Применяя графоаналитический метод, найти смешанные оптимальные стратегии обоих игроков и определить цену игры.

Числовые данные параметров  $m$  и  $n$  определяются по двум последним цифрам своей зачетной книжки ( $A$  — предпоследняя цифра,  $B$  — последняя цифра).

Значение параметра  $m$  выбирается из таблицы 1, а значение параметра  $n$  - из таблицы 2. Эти два числа « $m$ » и « $n$ » и нужно подставить в условия задач контрольной работы.


Таблица 2 (выбор параметра  $n$ )


Например, если  $A = 3$ ,  $B = 7$ , из таблиц находим, что  $m = 4$ ,  $n = 1$ . Полученные  $m = 4$  и  $n = 1$  подставляются в условия всех задач контрольной работы этого студента.

ИДЗ №2 по теме №7:

При составлении бизнес-плана развития самолетостроительной

компании А необходимо выбрать оптимальные стратегии исходя из конъюнктуры рынка авиаперевозок. Предполагаемые стратегии компании А при строительстве самолетов таковы:

A<sub>1</sub> - существенно повысить комфортность самолета; A<sub>2</sub> - не повышать комфортность самолета; A<sub>3</sub> - повысить комфортность незначительно с минимальными затратами

Величины прибыли от продажи самолетов для этих трех случаев просчитаны менеджерами компании для трех разных возможных ситуаций на рынке авиаперевозок и заданы платежной матрицей:

S<sub>1</sub> - благоприятная ситуация, связанная с ростом экономики;

	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	20+N	18	15-N/2
A <sub>2</sub>	26	17+N/2	9
A <sub>3</sub>	40-N	16	N-1

S<sub>2</sub> - нейтральная ситуация, средний уровень состояния экономики;

S<sub>3</sub>- неблагоприятная ситуация, упадок экономики, кризис

N-номер фамилии студента в списке группы задает и номер варианта. В задаче необходимо определить, какая стратегия фирмы наиболее выгодна в двух случаях:

1.Вероятности состояний S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> известны и равны соответственно 0,2; 0,6; 0,2.

2.Вероятности состояний S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> неизвестны.

Определить оптимальные стратегии по критериям Вальда, Сэвиджа и Гурвица.

## **10. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные и практические занятия, аккуратно конспектировать лекции (писать в отдельной тетради, выделять и фиксировать ключевые моменты лекции), выполнять задания по решению типовых задач на практических занятиях. Перед занятиями студентам рекомендуется прочитать конспект предыдущего занятия. В конце и на протяжении занятия студенты могут задать преподавателю уточняющие вопросы по рассматриваемой теме.

Важным условием успешного освоения дисциплины является также самостоятельная работа студентов. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков решения задач по изучаемой теме, работы с научной и учебной литературой, другими источниками, а также

развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать полученные результаты, выполнять индивидуальные задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося должна иметь систематичный и последовательный характер. Только в этом случае происходит успешное освоение программы дисциплины.

В методике преподавания дисциплины форма обучения, направление и профиль подготовки студентов учитываются следующим образом:

- включением соответствующих тем в содержание дисциплины;
- знаний, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин: «Концепции современного естествознания», «Высшая математика», «Теория массового обслуживания», «Информатика», «Экономика воздушного транспорта».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» 19 января 2015 года, протокол №5.

Разработчик ст. преподаватель		Киселев А.А.
Заведующий кафедрой № 4 д.т.н., профессор		Полянский В.А.
Программа согласована Руководитель ОПОП д.т.н., доцент		Маслаков В.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 21 января 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол №10 заседания Учебно-методического совета Университета (в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).