

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 01.10.2024 13:27:44

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddb475e411a

## **Аннотация к рабочей программе**

### **дисциплины «Исследование операций в экономике»**

#### **Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Исследование операций в экономике» является ознакомить студентов с методологией решения задач линейного программирования, с методами решения конечных игр, элементами теории нелинейной оптимизации.

#### **Задачи изучения дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями и принципами исследования операций.
2. Выработать навыки применения математического аппарата для описания конкретных ситуаций, требующих принятия оптимального решения.
3. Выработать навыки решения задач линейного программирования, теории матричных игр и теории нелинейной оптимизации.
4. Подготовить обучающихся к успешной работе в различных сферах, применяющих математические методы на основе гармоничного сочетания научной, фундаментальной и профессиональной подготовки кадров.

#### **Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-3.3 Проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика

ПК-4.1 Осуществляет подготовку исходных данных для проведения расчетов, анализа и диагностики экономических и финансово-экономических показателей организации

ПК-4.3 Проводит расчеты экономических и финансово-экономических показателей на основе типовых методик с учетом нормативных правовых актов

ПК-4.4 Выявляет, анализирует и классифицирует риски и разрабатывает комплекс мероприятий по их минимизации.

ОПК-2.3 Выбирает математический аппарат программирования и компьютерного моделирования при решении конкретных задач.

#### **Разделы дисциплины**

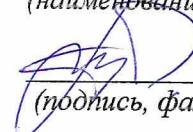
Линейное программирование. Линейное программирование. Элементы теории игр.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
фундаментальной и приклад-  
ной информатики  
(наименование ф-та, полностью)

 Таныгин М.О.  
(подпись, фамилия, инициалы)

« 30 » 04 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций в экономике  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование ин-  
формационных систем.  
(цифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономи-  
ке»  
(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образова-

ния

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809;

– с учетом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954;

– на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) "Интеллектуальный анализ данных в экономике" одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024).

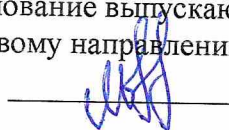
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки) (протокол №9/№13 от 30.04.2024).

Зав. кафедрой программной инженерии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

К.Т.Н., доцент

(уч. степень, уч. звание)



А.В. Малышев

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

К.Э.Н., доцент

(уч. степень, уч. звание)



Л.В. Афанасьева

Разработчик программы

К.Т.Н., доцент

(уч. степень, уч. звание)



Ю.А. Халин

/ Директор научной библиотеки Макаровская В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки) (протокол № \_\_ от « \_\_ ». \_\_\_\_\_ 2024).

Зав. кафедрой программной инженерии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.т.н., доцент  
(уч. степень, уч. звание)

А.В. Малышев

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.э.н., доцент  
(уч. степень, уч. звание)

Л.В. Афанасьева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки) (протокол № \_\_ от « \_\_ ». \_\_\_\_\_ 2024).

Зав. кафедрой программной инженерии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.т.н., доцент  
(уч. степень, уч. звание)

А.В. Малышев

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.э.н., доцент  
(уч. степень, уч. звание)

Л.В. Афанасьева

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью изучения учебной дисциплины «Исследование операций в экономике» является ознакомить студентов с методологией решения задач линейного программирования, с методами решения конечных игр, элементами теории нелинейной оптимизации.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачами дисциплины являются:

ознакомить студентов с основными понятиями и принципами исследования операций;

- выработать навыки применения математического аппарата для описания конкретных ситуаций, требующих принятия оптимального решения;

- выработать навыки решения задач линейного программирования, теории матричных игр и теории нелинейной оптимизации;

- подготовить обучающихся к успешной работе в различных сферах, применяющих математические методы на основе гармоничного сочетания научной, фундаментальной и профессиональной подготовки кадров.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-3	Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных и существующей методологической и технологической инфраструктуры	ПК-3.3 Проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	<b>Знать:</b> - основные понятия исследования операций; <b>Уметь:</b> применять полученные знания для принятия экономических решений; <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - стандартными методами поддержки принятия решений
ПК-4	Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения, используя экономико-математические методы и модели	ПК-4.1 Осуществляет подготовку исходных данных для проведения расчетов, анализа и диагностики экономических и финансово-экономических показателей организации	<b>Знать:</b> основы работы информационных систем <b>Уметь:</b> определять существующие параметры работы информационных систем <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками проведения количественного определения существующих параметров работы информационных систем- решать основные задачи математического моделирования.
		ПК-4.3 Проводит расчеты экономических и финансово-экономических показателей на основе типовых методик с учетом норматив-	<b>Знать:</b> способы сбора, обработки передового отечественного и международного опыта в области проектирования <b>Уметь:</b> анализировать и обобщать передовой отечественный и международный

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ных правовых актов	опыт в области проектирования. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками внедрения программных систем, сервисов и информационных ресурсов информационной системы. - компьютерным моделированием для решения задач математической экономики .
		ПК-4.4 Выявляет, анализирует и классифицирует риски и разрабатывает комплекс мероприятий по их минимизации	<b>Знать:</b> основы теории исследования операций; методы решения задач линейного программирования; специфику математического моделирования организационных задач в экономических системах <b>Уметь:</b> применять теорию исследования операций на практике; решать транспортные задачи; находить оптимальное решение средствами компьютерных вычислительных систем. <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками применения стандартных методов и моделей теории исследования операций к решению прикладных задач; построения и анализа моделей типичных операционных задач



## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций в экономике» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) "Интеллектуальный анализ данных в экономике" с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,1

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

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Тема 1 - Линейное программирование	Постановка задач линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса в симплексном методе. Целочисленное программирование. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования
2	Тема 2 - Транспортная задача	Постановка транспортной задачи линейного программирования. Алгоритм метода потенциалов. Методы составления начальных опорных планов. Поиск оптимального решения транспортной задачи. Усложненные задачи транспортного типа
3	Тема 3 - Элементы теории игр.	Основные понятия теории игр. Решение игры двух лиц с нулевой суммой. Смешанные стратегии в играх с нулевой суммой. Приведение антагонистической игры к задаче линейного программирования. Игры с природой. Риск как мера неопределённости

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Тема 1 - Линейное программирование	6		1-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ПР 1-6	ПК-3 ПК-4
2	Тема 2 - Транспортная задача	6		2,3,4-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ПР 7-11	ПК-3 ПК-4
3	Тема 3 - Элементы теории игр.	6		5,6	У-1-6 МУ-1-2	УО, ПР 12-18	ПК-3 ПК-4

Т – тестирование; УО – устный опрос; ЛР – выполнение лабораторной работы, ПР – выполнение практической работы..

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Графический метод решения задачи линейного программирования	3
2	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования	3
3	Двойственная задача	3
4	Транспортная задача	3
5	Матричные игры	3
6	Приведение матричной игры к задаче линейного программирования	3

	вания	
Итого		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1.	Тема 1 - Линейное программирование	1-6 недели	25
2.	Тема 2 - Транспортная задача	7-11 недели	25
3.	Тема 3 - Элементы теории игр.	12-18 недели	23,9
Итого			73,9

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры *программной инженерии* в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методи-

ческой литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования и компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)</b>	<b>Используемые интерактивные образовательные технологии</b>	<b>Объем, час</b>
1	Лекция №1. Теоретические основы теории исследования операций	Разбор конкретных ситуаций.	2
2	Практическое занятие № 1. Графический метод решения задачи линейного программирования	Разбор конкретных ситуаций.	6
3	Практическое занятие № 2. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования	Разбор конкретных ситуаций.	4
Итого:			12

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий (*указать нужное*), предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы бакалавриата.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому и профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3 Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных и существующей методологической и технологической инфраструктуры	Компьютерная и вычислительная геометрия.	Антимонопольное регулирование экономики. Антикризисное управление. Информационно-поисковые системы. Параллельное программирование. Распределённое программирование. Исследование операций в экономике	Финансовые технологии и рынок ценных бумаг. Оценка и анализ рисков. Представление знаний в информационных системах. Экономическая безопасность. Финансовый мониторинг. Управление конкурентоспособностью бизнеса. Налоговое администрирование. Производственная преддипломная практика
ПК-4 Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения, используя экономико-математические методы и модели		Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности Исследование операций в экономике Теория принятия решений Антимонопольное регулирование рынка	Государственный финансовый контроль Государственный аудит Управление конкурентоспособностью бизнеса Финансовый мониторинг Организация казначейского исполнения бюджетов Налоговое администрирование Экономическая безопасность Производственная проектная практика

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	------------	---

компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
ПК-1/ основной	ПК-3.3 Проводит аналитическое исследование с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика	<p><b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-1. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>
		<p><b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.</p>	<p><b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-1.</p>

		<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, не развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, развиты на элементарном уровне.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, хорошо развиты.	<b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-1, доведены до автоматизма.
ПК-4/ основной	ПК-4.1 Осуществляет подготовку исходных данных для проведения расчетов, анализа и диагностики экономических и финансово-экономических показателей организации	<b>Знать:</b> демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	<b>Знать:</b> демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	<b>Знать:</b> демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	<b>Знать:</b> демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-4. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
	ПК-4.3 Проводит расчеты экономических и финансово-экономических показателей на основе типовых методик с учетом	<b>Уметь:</b> демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-4.	<b>Уметь:</b> в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-4.	<b>Уметь:</b> сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-4.	<b>Уметь:</b> хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-4.



	<p>нормативных правовых актов ПК-4.4 Выявляет, анализирует и классифицирует риски и разрабатывает комплекс мероприятий по их минимизации</p>	<p><b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, не развиты.</p>	<p><b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, развиты на элементарном уровне.</p>	<p><b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, хорошо развиты.</p>	<p><b><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></b> навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-4, доведены до автоматизма.</p>
--	--	---	---	---	--

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Тема 1 - Линейное программирование	ПК-3 ПК-4	лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст практической работы	1-15  9	Согласно табл.7.2
2	Тема 2 - Транспортная задача	ПК-3 ПК-4	лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст практической работы	1-15  11,12	Согласно табл.7.2
3	Тема 3 - Элементы теории игр.	ПК-3 ПК-4	лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст практической работы	1-15  10,13	Согласно табл.7.2

БТЗ - банк вопросов и заданий в тестовой форме

#### 7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

##### Вопросы для собеседования по теме 1:

1. Определение точки глобального экстремума.
2. Определение точки локального экстремума.
3. Определение поверхности уровня функции.

##### Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1

1. Сущность линейного программирования.
2. Дать объяснение формальной постановки задачи линейного программирования.
3. Коэффициенты целевой функции, их геометрический смысл.
4. Как определить линию уровня?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### **7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета в 1 семестре и экзаменов во 2 и 3 семестрах. Зачет и экзамены проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **а) Примеры типовых заданий для теоретической части зачета или экзамена (тестирования)**

Задание в закрытой форме:

Выбрать правильный ответ среди нижеприведенных формулировок относительно свойств множества решений основной задачи линейного программирования:

- 1) Многогранник решений основной задачи линейного программирования есть невыпуклое множество
- 2) Многогранник решений основной задачи линейного программирования есть выпуклое множество
- 3) В зависимости от характера ограничений задачи многогранник решений может быть выпуклым или невыпуклым
- 4) В задачах с 2-мя переменными многоугольник решений выпукло, а при  $n > 2$  многогранник решений не выпукло
- 5) В зависимости от характера целевой функции многогранник решений может быть выпуклым и не выпуклым

Задание в открытой форме:

Выбрать правильную формулировку следующего определения:

Определение: Неотрицательные значения переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$  которые удовлетворяют условиям-ограничениям задачи, называется ..... линейной модели оптимизации

Задание на установление правильной последовательности

Алгоритм метода поразрядного поиска

- 1) Выбрать начальный шаг  $sh = (b-a)/4$ . Положить  $x_0 = a$ . Вычислить  $F(x_0)$ .
- 2) Положить  $x_1 = x_0 + sh$ . Вычислить  $F(x_1)$ .
- 3) Сравнить  $F(x_0)$  и  $F(x_1)$ . Если  $F(x_0) > F(x_1)$ .
- 4) Положить  $x_0 = x_1$  и  $F(x_0) = F(x_1)$ . Проверить условие принадлежности  $x_0$  интервалу  $[a, b]$ . Если  $a < x_0 < b$ ,
- 5) Проверка на окончание поиска: если  $|sh| \leq \varepsilon$ , то вычисления завершить, полагая  $x_m = x_0$ ,  $F_m = F(x_0)$ .
- 6) Изменить направление поиска: положить  $x_0 = x_1$ ,  $F(x_0) = F(x_1)$ ,  $sh = -sh/4$

Задание на установление соответствия:

Соотнесите правильно методы оптимизации:

1) Одномерная оптимизация	А) Метод сканирования
2) Многомерная безусловная градиентная оптимизация	Б) Метод наискорейшего спуска
3) Многомерная безградиентная	В) Метод минимизации по правильному симплексу.
4) Многомерная случайная оптимизация	Г) Метод с "блуждающим" поиском

Компетентностно-ориентированная задача:

Найти ситуацию равновесия и решение игры в смешанных стратегиях графоаналитическим методом.

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

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1 «Графический метод решения задачи линейного программирования»	4	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	8	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Практическое занятие № 2 «Симплекс-метод решения задачи линейного программирования»	4	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	8	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Практическое занятие № 3 «Двойственная задача»	4	Выполнил, но не ответил или	8	Выполнил, правильно и полно от-

		неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе		ветил на все вопросы по лабораторной работе
Практическое занятие № 4 «Транспортная задача»	4	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	8	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Практическое занятие № 5 «Матричные игры»	4	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	8	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Практическое занятие № 6 «Приведение матричной игры к задаче линейного программирования»	4	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	8	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт	0		36	
Итого за 6 семестр	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Милых, В. А. Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки "Информационные системы и технологии", "Прикладная информатика", "Бизнес-информатика" / В. А. Милых, Ю. А. Халин ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 244 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Новиков, А. И. Исследование операций в экономике : учебник / А. И. Новиков. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 352 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=622062> (дата обращения: 05.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-04810-4. – Текст : электронный.

3. Исследование операций в экономике : учебное пособие / Г. Я. Горбцов, Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. – Москва : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. – 117 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=125197> (дата обращения: 05.06.2024). – ISBN 5-7764-0272-7. – Текст : электронный.

4. Давыдов, Е. Г. Элементы исследования операций: учебное пособие / Е. Г. Давыдов. - М. : КноРус, 2010. - 160 с. - ISBN 978-5-406-001 49-3 : 100.00 р. - Текст : непосредственный.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Зыкина, А. В. Методы принятия оптимальных решений : учебное пособие : [16+] / А. В. Зыкина, О. Н. Канева, Т. Ю. Финк ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 178 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683053> (дата обращения: 05.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3175-7. – Текст : электронный.

5. Шикин, Е. В. Исследование операций : учебник / Е. В. Шикин, Г. Е. Шикина ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - М. : Проспект, 2006. - 280 с. - Текст : непосредственный.

6. Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – 7-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 398 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373> (дата обращения: 05.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02736-9. – Текст : электронный.

7. Донкова, И. А. Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие : [16+] / И. А. Донкова. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2017. – 196 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572102> (дата обращения: 05.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-01220-4. – Текст : электронный.

## 8.3 Перечень методических указаний



1. Исследование операций в экономике : методические указания к лабораторным работам для бакалавров направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Ю. А. Халин. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 52 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Исследование операций в экономике : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Ю. А. Халин. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 5 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Информационно-измерительные и управляющие системы;  
Известия ЮЗГУ. Серия Управление, информатика, вычислительная техника. Медицинское приборостроение.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>.

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше

подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообра-

зования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаяемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### *Информационные технологии:*

1. Средства для просмотра презентаций;
2. Средства для проведения онлайн-конференций.
3. Электронно-образовательная среда ЮЗГУ

### *Программное обеспечение:*

1. OpenOffice: режим доступа: свободный.
2. Яндекс.Телемост: режим доступа: свободный.

### *Информационные справочные системы:*

1. Научно-информационный портал ВИНТИ РАН. Режим доступа: свободный.

2. База данных "Патенты России". Режим доступа: свободный.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» Режим доступа: по подписке.
4. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ. Режим доступа: свободный.
5. Электронный каталог Научной библиотеки ЮЗГУ. Режим доступа: свободный.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры программной инженерии, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: Проекционный экран на штативе; Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/1471024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).*

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			