

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 18.09.2023 08:30:56

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе**

### **дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации»**

#### **Цель преподавания дисциплины**

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

#### **Задачи изучения дисциплины**

- 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.

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

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.

ПК-2.1 Организует место и необходимое оборудование для проведения эксперимента

ПК-2.2 Предъявляет стимульный материал (исследуемого интерфейса, пользовательских заданий)

ПК-2.3 Управляет оборудованием юзабилити-исследования

ПК-2.4 Общается на профессиональном уровне с респондентом до, во время и по окончании проведения юзабилити-исследования для снижения его тревожности, вызванной участием в юзабилити-исследований

ПК-6.1 Определяет существующие параметры работы ИС и параметры, которые должны быть улучшены

ПК-6.2 Осуществляет разработку новых целевых показателей работы ИС и оптимизацию ИС для их достижения

ПК-6.3 Осуществляет взаимодействие с заказчиком: сбор исходных данных, согласование и утверждение предлагаемых изменений

ПК-6.4 Моделирует бизнес-процессы в ИС

**Разделы дисциплины**

1. Теоретические основы теории исследования операций
2. Линейное программирование
3. Транспортная задача
4. Двойственная задача линейного программирования
5. Динамическое программирование
6. Элементы теории игр.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики.

(наименование ф-та полностью)

  
Т.А. Ширабакина  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Исследование операций и методы оптимизации  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе»  
*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе» на заседании кафедры информационных систем и технологий №1«29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Сазонов С.Ю.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Халин Ю.А.

Согласовано:  
Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры информационных систем и технологий №13 «03» 07 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Сазонов С.Ю.

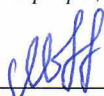
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры программной инженерии №18 «02» 07 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Малешиев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры программной инженерии №18 «02» 07 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Малешиев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 06 20 21 г., на заседании кафедры ИИ №12 от 30.06.2023  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Информационные технологии в бизнесе», одобренного Ученым советом университета протокол № » 20 г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

## 1.1 Цель дисциплины

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

## 1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса:

- 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, соотнесённые 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>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<b>Знать:</b> – суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; отдельные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики

<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>		
			<p><b>Уметь:</b></p> <p>— использовать абстрактное научное мышление, анализ и синтез, а также системный подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию отдельных программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>— навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, отдельных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода</p>

		<p>УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>— суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; отдельные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>— использовать абстрактное научное мышление, анализ и синтез, а также системный подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию отдельных программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>— навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, отдельных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода</p>
--	--	--	--



		<p>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>— суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; отдельные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>— использовать абстрактное научное мышление, анализ и синтез, а также системный подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию отдельных программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>— навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, отдельных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода</p>
ПК-2	<p>Способен проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств, в том числе планирование исследования, проведение, сбор и анализ данных</p>	<p>ПК-2.1 Организует место и необходимое оборудование для проведения эксперимента</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>— суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; отдельные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>— использовать абстрактное научное мышление, анализ и синтез, а также системный</p>

<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>		
			<p>подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию отдельных программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, отдельных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода</li> </ul>
		<p>ПК-2.2 Предъявляет стимульный материал (исследуемого интерфейса, пользовательских заданий)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза, индукции и дедукции; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; основные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики</li> </ul> <p>МЕНТЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать абстрактное научное мышление, анализ и синтез, индукцию и дедукцию, а также системный подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию основных</li> </ul>

<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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, индукции и дедукции, основных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода.</li> </ul>
		<p>ПК-2.3 Управляет оборудованием юзабилити-исследования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории исследования операций;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теорию исследования операций на практике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения стандартных методов и моделей теории исследования операций к решению прикладных задач.</li> </ul>
		<p>ПК-2.4 Общается на профессиональном уровне с респондентом до, во время и по окончании проведения юзабилити-исследования для снижения его тревожности, вызванной участием в юзабилити-исследованиях</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории исследования операций;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теорию исследования операций на практике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения стандартных методов и моделей теории исследования операций к решению прикладных задач.</li> </ul>

<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-6	Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности деятельности организаций-пользователей информационных систем	<p>ПК-6.1            Определяет существующие параметры работы информационной системы и параметры, которые должны быть улучшены</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории множеств, отношений и отображений;</li> <li>– основные понятия теории графов и сетей.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться учебной и научной литературой;</li> <li>– решать основные комбинаторные задачи;</li> <li>– производить основные операции над графами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками употребления теоретико-множественной символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> </ul>
		<p>ПК-6.2            Осуществляет разработку новых целевых показателей работы информационной системы и оптимизацию информационной системы для их достижения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, факторы, влияющие на выбор метода и модели;</li> <li>– знать способы представления аналитических материалов по результатам решения задач моделирования и оптимизации</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать основные программные типовые задачи моделирования и оптимизационного моделирования потоковых</li> </ul>

<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>		
			<p>процессов экономико-математическими методами, обосновывая выбор применяемого метода решения; представлять результаты решения типовых задач</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обоснованного использования основных экономико-математических методов и моделей при решении прикладных задач управления материальными потоками в производственно-логистических системах; способностью представлять аналитические материалы по результатам решения прикладных задач управления материальными потоками.</li> </ul>
		<p>ПК-6.3 Осуществляет взаимодействие с заказчиком: сбор исходных данных, согласование и утверждение предлагаемых изменений</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории алгоритмов на графах;</li> <li>– основы теории автоматов;</li> <li>– основные методы и соотношения комбинаторики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать задачу формулами алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их;</li> <li>– задавать различными способами автоматы с необходимыми свойствами;</li> <li>– применять автоматы для</li> </ul>

<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, соотносенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>осуществления кодирований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.</li> </ul>
		<p>ПК-6.4 Моделирует бизнес-процессы в информационной системе</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы теории алгоритмов на графах;</li> <li>– основы теории автоматов;</li> <li>– основные методы и соотношения комбинаторики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описывать задачу формулами алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их;</li> <li>– задавать различными способами автоматы с необходимыми свойствами;</li> <li>– применять автоматы для осуществления кодирований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.</li> </ul>

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

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные технологии в бизнесе». Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

## 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 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	49,15
в том числе:	
лекции	24
лабораторные занятия	0
практические занятия	24
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	67,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 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	2	3
1	Теоретические основы теории исследования операций	Основные понятия теории исследования операций. История математических методов оптимизации и теории исследования операций. Этапы исследования операции. Типовые задачи исследования операций
2	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
3	Транспортная задача	Постановка транспортной задачи линейного программирования. Алгоритм метода потенциалов. Методы составления начальных опорных планов. Поиск оптимального решения транспортной задачи. Усложненные задачи транспортного типа
4	Двойственная задача линейного программирования	Основные понятия теории двойственности. Основные теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод
5	Динамическое программирование	Постановка задачи динамического программирования. Математическая модель задачи динамического программирования. Выбор оптимального управления погрузочно-разгрузочными работами. Задача оптимального распределения инвестиций. Календарное планирование выпуска продукции. Алгоритм Беллмана-Калаба задачи о кратчайшем пути в сети
6	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 ее 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	Теоретические основы теории исследования операций	3			У-1, У-2, МУ-6	С(1-3)	УК-1
2	Линейное программирование	4		1	У-1, У-2, У-3, МУ-1,6	С(13-15) ЗПР (13-15)	ПК-2 ПК-6



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
3	Транспортная задача	4		2	У-2, У-4, У-5, МУ-2,6	С(13-15) ЗПР (13-15)	ПК-2 ПК-6
4	Двойственная задача линейного программирования	4		3	У-3, У-6, У-7, МУ-3,6	С(13-15) ЗПР (13-15)	ПК-2 ПК-6
5	Динамическое программирование	4		4	У-1, У-4, МУ-4,6	С(13-15) ЗПР (13-15)	ПК-2 ПК-6
6	Элементы теории игр.	4		5	У-1, У-7, МУ-5,6	С(13-15) ЗПР (13-15)	ПК-2 ПК-6

С – собеседование, ЗПР – защита лабораторной 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	Двойственная задача линейного программирования	4
2	Транспортная задача линейного программирования. Методы нахождения оптимальных планов перевозок	5
3	Линейное программирование. Симплексный метод решения	5
4	Нелинейное программирование. Графический метод решения	5
5	Линейное программирование. Графический метод решения	5
Итого:		24

## 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.	Теоретические основы теории исследования операций	4 неделя	7,85
2.	Линейное программирование	6 неделя	12
3.	Транспортная задача	10 неделя	12
4.	Двойственная задача линейного программирования	14 неделя	12
5.	Динамическое программирование	16 неделя	12
6.	Элементы теории игр.	18 неделя	12
Итого:			67,85

## **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 в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

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;

– вопросов к экзамену;

–методических указаний к выполнению практических работ.

*типографией университета:*

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

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

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

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами по информационным системам.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция №1.	Разбор конкретных ситуаций.	4
2	Практическая работа № 1.	Разбор конкретных ситуаций.	6
3	Практическая работа № 2.	Разбор конкретных ситуаций.	4
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный 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 профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, деятелей культуры, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;

- 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, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, круглые столы, диспуты и др.);

- 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 7.1.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении \ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	завершающий
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Основы проектной и конструкторской документации	Теория информационных процессов и систем Учебная эксплуатационная практика Исследование операций и методы оптимизации	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПК-2 Способен проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств, в том числе планирование исследования, проведение, сбор и анализ данных		Учебная эксплуатационная практика Исследование операций и методы оптимизации Компьютерная графика / Мультимедиа технологии	Разработка корпоративных сайтов / Web-программирование
ПК-6 Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения	Рекурсивно-логическое и функциональное программирование Эконометрика Архитектура вычислительных систем	Исследование операций и методы оптимизации Аппаратное обеспечение информационных систем Интерфейсы информационных систем Компьютерное математическое моделирование / Математическое и имитационное моделирование	Программирование офисных приложений / Офисные технологии Корпоративные информационные системы / Информационные системы предприятий Предметно-ориентированные экономические информационные системы / Информационные системы и технологии

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении \ прохождении которых формируется данная компетенция		
эффективности деятельности организаций-пользователей информационных систем		Информационные системы бухгалтерского учёта Учебная эксплуатационная практика	в бизнесе Интеллектуальный анализ данных / Нейронные сети и нечёткие системы Администрирование информационных систем / Администрирование баз данных Разработка корпоративных сайтов / Web-программирование Производственная (проектно-технологическая 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 компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
УК-1 / основной	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной	<b>Знать:</b> – суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; отдельные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики <b>Уметь:</b> – использовать	<b>Знать:</b> – суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; отдельные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики <b>Уметь:</b>	<b>Знать:</b> – суть научных методов проведения прикладных исследований - абстрагирования, анализа и синтеза; суть системного подхода к интерпретации результатов исследований; отдельные приёмы формализованного описания изучаемых объектов и явлений на языке математики <b>Уметь:</b> – использовать абстрактное научное мышление, анализ и

	задачи по различным типам запросов	<p>ать абстрактное научное мышление, анализ и синтез, а также системный подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию отдельных программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, отдельных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода</p>	<p>– использовать абстрактное научное мышление, анализ и синтез, а также системный подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию отдельных программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, отдельных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода</p>	<p>синтез, а также системный подход при решении типовых задач оптимизации потоковых процессов; проводить формализацию отдельных программных типовых задач управления персоналом организации на языке математики</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками применения абстрактного научного мышления, анализа и синтеза, отдельных приёмов математической формализации при проведении прикладных исследований; навыками научной интерпретации результатов исследований на основе системного подхода</p>
ПК-2/ основной	<p>ПК-2.1 Организует место и необходимое оборудование для проведения эксперимента</p> <p>ПК-2.2 Предъявляет стимульный материал (исследуемого интерфейса, пользовательских заданий)</p> <p>ПК-2.3 Управляет оборудованием юзабилити-</p>	<p><b>Знать:</b> о системном подходе и математических методах.</p> <p><b>Уметь:</b> применять системный подход и математические методы в решении задач.</p> <p><b>Владеть:</b> теорией применения системного подхода и математических методов.</p>	<p><b>Знать:</b> способы применения системного подхода и математического метода.</p> <p><b>Уметь:</b> применять системный подход и математические методы в решении задач.</p> <p><b>Владеть:</b> системным подходом и математическими методами.</p>	<p><b>Знать:</b> как применять системный подход и математические методы</p> <p><b>Уметь:</b> применять системный подход и математические методы в решении задач.</p> <p><b>Владеть:</b> системным подходом и математическими методами.</p>

	<p>исследования ПК-2.4 Общается на профессиональном уровне с респондентом до, во время и по окончании проведения юзабилити-исследования для снижения его тревожности, вызванной участием в юзабилити-исследований</p>			
ПК-6/ основной	<p>ПК-6.1 Определяет существующие параметры работы информационной системы и параметры, которые должны быть улучшены</p> <p>ПК-6.2 Осуществляет разработку новых целевых показателей работы информационной системы и оптимизацию информационной системы для их достижения</p> <p>ПК-6.3 Осуществляет взаимодействие с заказчиком: сбор исходных данных, согласование и утверждение предлагаемых изменений</p> <p>ПК-6.4 Моделирует бизнес-процессы в</p>	<p><b>Знать:</b> отдельные программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах; знать способы представления аналитических материалов по результатам решения задач моделирования и оптимизации</p> <p><b>Уметь:</b> ешать отдельные программные типовые задачи моделирования и оптимизации потоковых процессов экономико-математическими методами; представлять результаты решения типовых задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования отдельных экономико-математических методов и моделей</p>	<p><b>Знать:</b> основные программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, факторы, влияющие на выбор метода и модели;</p> <p>знать способы представления аналитических материалов по результатам решения задач моделирования и оптимизации</p> <p><b>Уметь:</b> решать основные программные типовые задачи моделирования и оптимизационного моделирования потоковых процессов экономико-математическими методами, обосновывая выбор применяемого метода</p>	<p><b>Знать:</b> программные экономико-математические методы и модели, используемые при решении задач моделирования и оптимизации потоковых процессов в логистических системах, факторы, влияющие на выбор метода и модели, преимущества и недостатки применения указанных методов и моделей;</p> <p>знать способы представления аналитических материалов по результатам решения задач моделирования и оптимизации.</p> <p><b>Уметь:</b> решать все программные типовые задачи моделирования и оптимизации потоковых процессов экономико-математическими методами, обосновывая выбор применяемого метода решения; представлять результаты решения типовых задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснованного</p>

	информационной системе	при решении прикладных задач управления материальными потоками в производственно-логистических системах; способностью представлять аналитические материалы по результатам решения прикладных задач управления материальными потоками	решения; представлять результаты решения типовых задач. Владеть: навыками обоснованного использования основных экономико-математических методов и моделей при решении прикладных задач управления материальными потоками в производственно-логистических системах; способностью представлять аналитические материалы по результатам решения прикладных задач управления материальными потоками	использования экономико-математических методов и моделей при решении прикладных задач управления материальными потоками в производственно-логистических системах; способностью представлять аналитические материалы по результатам решения прикладных задач управления материальными потоками
--	------------------------	--	---	---

**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	2	3	4	5	6	7
1	Теоретические основы теории исследования операций	УК-1	Лекция, СРС	собеседование	1-4	Согласно табл. 7.2
2	Линейное программирование	ПК-2 ПК-б	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита	5-10 1-4	Согласно табл. 7.2



				практической работы		
3	Транспортная задача	ПК-2 ПК-6	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита практической работы	11-15 1-4	Согласно табл. 7.2
4	Двойственная задача линейного программирования	ПК-2 ПК-6	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита практической работы	16-18 1-4	Согласно табл. 7.2
5	Динамическое программирование	ПК-2 ПК-6	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита практической работы	15-18 1-4	Согласно табл. 7.2
6	Элементы теории игр.	ПК-2 ПК-6	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита практической работы	19-24 1-4	Согласно табл. 7.2

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

#### Вопросы для собеседования по теме 1

1. Основные понятия теории исследования операций.
2. История математических методов оптимизации и теории исследования операций.
3. Этапы исследования операции.
4. Типовые задачи исследования операций

#### Вопросы к защите практической работы №1

1. Сущность теории двойственности в линейном программировании.
2. По каким правил из заданной прямой задачи линейного программирования, получаю двойственную задачу?
3. Каков геометрический и экономический смысл двойственной задачи?
4. Как, исходя из теории двойственности, получить решение прямой задачи?

Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового 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.

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.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания в закрытой форме:

1. Решение называют оптимальным \_\_\_\_

- а. Если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других
- б. Если оно рационально
- в. Если оно согласовано с начальством
- г. Если оно утверждено общим собранием

2. В исследовании операций под операцией понимают...

а. Всякое мероприятие (систему действий), объединенное единым замыслом и направленное

- б. На достижение какой-либо цели  
 в. Всякое неуправляемое мероприятие  
 г. Комплекс технических мероприятий, обеспечивающих производство продуктов

Задания в открытой форме:

1. Входной показатель системы характеризует \_\_\_\_\_ системы
2. Выходной показатель системы характеризует \_\_\_\_\_ системы

Задание на установление правильной последовательности:

1. Практическая реализация решения задачи линейного программирования на основе ее геометрической интерпретации включает следующие этапы, установите их правильную последовательность.

этап 1	Построить градиент целевой функции, L
этап 2	Определить многоугольник решений, как пересечение найденных полуплоскостей.
этап 3	Построить прямые, уравнения которых получаются в результате замены в ограничениях знаков неравенств на знаки равенств.
этап 4	Найти полуплоскости, определяемые каждым из ограничений
этап 5	Определить координаты отмеченной точки аналитически, решая соответствующую систему линейных уравнений.
этап 6	Построить ряд линий уровня целевой функции L, т.е. прямых перпендикулярных градиенту L.

Задание на установление соответствия:

1. Установите соответствия между методами оптимизации

Теорема об активных стратегиях	возможные ходы в распоряжении игроков.
Чистые стратегии	Если один из игроков придерживается своей оптимальной смешанной стратегии, то выигрыш остается неизменным и равным цене игры $v$ , если второй игрок не выходит за пределы своих активных стратегий.
Цена игры	то сознательный выбор игроком одного из возможных действий.
Личный ход	величина выигрыша игрока

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 02.016 – 2018 «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
Собеседование по теме 1	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №1	2	Выполнил, доля правильных ответов 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90% доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №2	2	Выполнил, доля правильных ответов 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №3	2	Выполнил, доля правильных ответов 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 5	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №4	3	Выполнил,	6	Выполнил, доля

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
		доля правильных ответов 50%		правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 6	2	доля правильных ответов 50%	4	доля правильных ответов более 90%
Практическая работа №5	3	Выполнил, доля правильных ответов 50%	6	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен			36	
<b>ИТОГО</b>	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,
- на установление правильной последовательности – 2 балла,
- 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. Аббасов, М. Э. Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / М. Э. Аббасов ; Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет прикладной математики - процессов управления. - Санкт-Петербург : ВВМ, 2014. - 63 с.

2. Есипов, Б. А. Методы исследования операций [Текст] : учебное пособие / Б. А. Есипов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

3. Ржевский, С. В. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

4. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник / Юнити-Дана, 2015 – 592 с. [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=114719](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114719)

## 8.2 Дополнительная учебная литература

5. Ашманов, С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях [Текст] : учебное пособие / С. А. Ашманов, А. В. Тимохов. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с. : ил.

6. Оптимизация прикладных задач. Вводный курс [Текст] : учебник / П. Н. Учаев [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 288 с.

7. Методы оптимальных решений в экономике и финансах [Текст] : учебник для студентов, обуч. по направлениям подготовки "Экономика" и "Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) "бакалавр") / коллектив авторов ; под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2017. - 400 с. : ил. - (Бакалавриат).

8. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач) [Текст] : учебное пособие / под ред. Л. Г. Лабскера. - 2-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2013. - 264 с. - (Бакалавриат).

9. Адамчук А. С., Амороков С. Р., Кравцов А. М. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / СКФУ, 2014 – 163 с. // Режим доступа – [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457131](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457131)

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Двойственная задача линейного программирования [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2018. 10 с. Библиогр.: с. 10.

2. Транспортная задача линейного программирования. Методы нахождения оптимальных планов перевозок [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2018. 18 с. Библиогр.: с. 18.

3. Линейное программирование. Симплексный метод решения [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2018. 15 с. Библиогр.: с. 15.

4. Нелинейное программирование. Графический метод решения [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2018. 9 с. Библиогр.: с. 9.

5. Линейное программирование. Графический метод решения [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2018. 14 с. Библиогр.: с. 14.

6. Исследование операций и методы оптимизации: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.02 – Информационных системы и технологии / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2019. 19 с.

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, 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.

Практическому 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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам защиты лабораторной работы, собеседования, а также по результатам собеседования.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала

является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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 усвоению учебного материала.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Windows, Open Office, AnyLogic (бесплатная версия Personal Learning Edition для обучения студентов и самообразования).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и компьютерный класс кафедры информационных систем и технологий, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ. Проекционный экран, ноутбук, проектор.

### **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. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). 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).

