



Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
« _____ 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.15 Методы оптимальных решений

(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Программирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем

(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр

(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная

(очная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2018

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 922, учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) «Программирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «13» _____ декабря _____ 2018 г. № 5

Заведующий кафедрой



Г.А. Курина

Разработчики:

Должность



Е.О. Окунева

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений» является формирование научных представлений, практических умений и навыков в области линейного программирования, систем массового обслуживания, теории графов, формирование способности организовать согласования требований к системе.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях) и практиках: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математика», «Дискретная математика».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине: «Исследования операций и методы оптимизации».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Формулирует круг задач в рамках поставленной цели исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического анализа и моделирования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
	ИУК-2.2. Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные подходы к решению задач методами оптимального решения; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы экспериментального

		<p>исследования для решения экономических задач;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.
<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>ИУК-9.1.</p> <p>Знает основные экономические законы, а также принципы и методы экономической науки.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритмы и методы решения оптимизационных задач; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математический инструментарий для решения содержательных экономических задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами составления оптимальных решений задач.
	<p>ИУК-9.2.</p> <p>Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения задач линейного и нелинейного программирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить области допустимых решений задач линейного программирования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками описания различных математических моделей и находить оптимальное решение их построения.
<p>ПК-3. Способен осуществлять разработку бизнес-требований заинтересованных лиц</p>	<p>ИПК-3.1.</p> <p>Использует методы проведения эффективных интервью</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы принятия решений при осуществлении финансовых операций в условиях риска, конфликта; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - моделировать экономические процессы и задачи при проведении интервью; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами количественного анализа финансовых операций, информационно аналитическими инструментами финансового анализа и планирования бизнес-процессов.
	<p>ИПК-3.2.</p> <p>Участвует в проведении интервью и семинаров</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы линейного программирования, широко используемого при исследовании экономических процессов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать участие в онлайн мероприятиях по решению задач теории игр; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять системный подход в ходе интервью.
	<p>ИПК-3.3.</p>	<p>знать:</p>

	<p>Применяет навыки разработки бизнес-требований заинтересованных лиц.</p>	<p>- методы принятия решений в финансово-кредитной деятельности на основе процентных и кредитных расчетов; уметь: - разрабатывать бизнес – проекты на основе применения методов оптимальных решений; владеть: - методом осуществления математических вычислений бизнес - процессов.</p>
<p>ПК-11. Способен организовать согласования требований к системе.</p>	<p>ИПК-11.1. Применяет требования существующих систем, технического задания на систему создания, адаптации и сопровождению информационной системы.</p>	<p>знать: - знать современные требования существующих систем, а также процесс создания и адаптации информационной системы с использование методов оптимальных решений; - уметь: сопровождать информационную систему и проводить ее совершенствование с использованием методов оптимальных решений; владеть: - навыками применять разработанные, с учетом методов оптимизации, требования к информационной системе.</p>
	<p>ИПК-11.2. Формулирует задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения.</p>	<p>знать: - задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения с учетом критерия оптимальности; уметь: - формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения с учетом критерия оптимальности; владеть: - навыками выполнения аналитических работ с использованием методов оптимальных решений.</p>
	<p>ИПК-11.3. Использует навыки постановки задачи на разработку требований к подсистемам и производства контроля их качества.</p>	<p>знать: - задачи на разработку требований к подсистемам и производства контроля их качества с учетом методов оптимизации; уметь: - использовать навыки постановки задачи на разработку требований к подсистемам и производства контроля их качества с учетом методов оптимизации; владеть: - навыками постановки задачи на разработку требований к</p>

		подсистемам и произведения контроля их качества с учетом методов оптимизации.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

4.1.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		№ 5 часов
Контактная работа (всего):	52	52
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (Пр)	34	34
Лабораторная работа (Лаб)		
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	20	20
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3
	Количество часов	
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	72
	Зачетные единицы	2

4.1.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		№ 5 часов
Контактная работа (всего):	16	16
В том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (Пр)	10	10
Лабораторная работа (Лаб)		
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	52	52
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3
	Количество часов	4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	72
	Зачетные единицы	2

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1. Содержание дисциплины (модуля) по очной форме обучения

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Раздел 1. Линейное программирование							
Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	3	-	2	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
Тема 2. Симплексный метод	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	3	-	2	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 3. Двойственность в линейном программировании	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	3	-	2	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 4. Транспортная задача	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	3	-	2	Сбор, обработка и систематизаци я информации	сообщение

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 5. Целочисленное программирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	3	-	2	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Раздел 2. Элементы теории игр							
Тема 6. Матричные игры	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	3	-	2	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 7. Игры с природой	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	3	-	2	Сбор, обработка и систематизаци я информации	сообщение
Раздел 3. Элементы оптимального управления							
Тема 8. Нелинейное программирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	3	-	2	Сбор, обработка и систематизаци я информации	сообщение

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 9. Динамическое программирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	2	-	1	Анализ проведенного исследования	опрос
Тема 10. Элементы теории массового обслуживания	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	2	-	1	Анализ проведенного исследования	сообщение
Раздел 4. Задачи оптимизации на графах							

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 11. Элементы теории графов	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	2	-	1	Сбор, обработка и систематизаци я информации	доклад
Тема 12. Сетевое планирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	2	-	1	Сбор, обработка и систематизаци я информации	сообщение
Обобщающее занятие			2				зачет
ВСЕГО ЧАСОВ:		18	34	-	20		

Раздел 1. Линейное программирование

Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение задач линейного программирования.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования на практических задачах.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.
2. Общая задача линейного программирования.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
4. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Тема 2. Симплексный метод – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Каноническая форма задачи линейного программирования. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц. Получение первоначального опорного решения. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Практические занятия – 3 ч.

1. Каноническая форма задачи линейного программирования.
2. Опорные решения. Решение задач на алгоритмы внутренней и внешней сортировки.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Каноническая форма задачи линейного программирования. Получение первоначального опорного решения.
2. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования.
3. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач). Двойственные симплекс-таблицы. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Практические занятия – 3 ч.

1. Прямая и двойственная задачи.
2. Решение задач на способы представления множеств. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач).
2. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов.
2. Двойственные оценки.
4. Решение двойственной задачи ЛП.

Тема 4. Транспортная задача – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Открытая модель транспортной задачи.

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение задач на составление экономико-математической модели транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана.
2. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
3. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
2. Методы построения первоначального опорного плана.
3. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
4. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Тема 5. Целочисленное программирование – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Графический метод решения задач целочисленного программирования. Прогнозирование эффективного

использования производственных площадей. Метод Гомори.

Практические занятия – 3 ч.

1. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
2. Метод Гомори.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.
2. Метод Гомори.

Раздел 2. Элементы теории игр

Тема 6. Матричные игры – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры $m \times n$ к паре двойственных задач. Упрощение и графическое решение игр.

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение задач с платежной матрицей и седловой точкой.
2. Решение игры графическим способом и способом упрощения.
3. Решение игры «с природой».

Темы докладов и научных сообщений:

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Платежная матрица.
3. Упрощение и графическое решение игр.
4. Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой».
5. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Тема 7. Игры с природой – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой». Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Практические занятия – 3 ч

1. Решение игры «с природой».

Темы докладов и научных сообщений:

1. Игры в условиях риска.
2. Дерево решений.
3. Понятие игры «с природой».
4. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Раздел 3. Элементы оптимального управления

Тема 8. Нелинейное программирование – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Графический метод. Дробно-линейное программирование. Метод множителей Лагранжа.

Практические занятия – 3 ч.

1. Решение методом множителей Лагранжа.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
2. Дробно-линейное программирование.
3. Метод множителей Лагранжа.

Тема 9. Динамическое программирование – 4 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Уравнения Беллмана. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач методом Беллмана.
2. Решение задачи распределения инвестиций между предприятиями методами динамического программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Уравнения Беллмана.
2. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Тема 10. Элементы теории массового обслуживания – 4 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Классификация систем массового обслуживания. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач на определение основных характеристик систем массового обслуживания.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Классификация систем массового обслуживания.
2. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами.
3. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью.
4. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.

Раздел 4. Задачи оптимизации на графах

Тема 11. Элементы теории графов – 4 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графа, орграфа. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы.

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач теории графов.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Основные понятия теории графов. Типы графов.
2. Способы задания графа, орграфа.
3. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа.
4. Эйлеровы и гамильтоновы графы.

Тема 12. Сетевое планирование – 4 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ. Алгоритм вычисления временных характеристик. Примеры на построение сетевых графиков и расчет

временных характеристик.

Практические занятия – 2 ч.

1. Решение задач сетевого планирования на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику.

2. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ.

3. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик. Алгоритм вычисления временных характеристик.

4.2.2. Содержание дисциплины (модуля) по заочной форме обучения

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Раздел 1. Линейное программирование							
Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	1	-	5	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 2. Симплексный метод	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	1	-	5	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 3. Двойственность в линейном программировании	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	1	-	5	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 4. Транспортная задача	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	2	1	-	5	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
Тема 5. Целочисленное программирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	1	-	4	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Раздел 2. Элементы теории игр							

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 6. Матричные игры	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	1	-	4	Анализ используемого материала. Разработка плана доклада	доклад
Тема 7. Игры с природой	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	1	-	4	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
Раздел 3. Элементы оптимального управления							

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 8. Нелинейное программирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	1	-	4	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
Тема 9. Динамическое программирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	1	-	4	Анализ проведенного исследования	опрос

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 10. Элементы теории массового обслуживания	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	1	-	4	Анализ проведенного исследования	сообщение
Раздел 4. Задачи оптимизации на графах							
Тема 11. Элементы теории графов	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	-	-	-	4	Сбор, обработка и систематизация информации	доклад

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 12. Сетевое планирование	УК-2 (ИУК-2.1, ИУК-2.2) УК-9 (ИУК-9.1, ИУК-9.2) ПК-3 (ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	1	-	-	4	Сбор, обработка и систематизация информации	сообщение
ВСЕГО ЧАСОВ:		6	10	-	52		

Раздел 1. Линейное программирование

Тема 1. Общая постановка задачи линейного программирования – 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования. Общая задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач линейного программирования.
2. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования на практических задачах.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Примеры экономических задач, приводящих к задачам линейного программирования.
2. Общая задача линейного программирования.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного

программирования.

4. Графический способ решения задачи линейного программирования.

Тема 2. Симплексный метод – 6 ч.

Содержание: Каноническая форма задачи линейного программирования. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц. Получение первоначального опорного решения. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплекс-методом.

Практические занятия – 1 ч.

1. Каноническая форма задачи линейного программирования.
2. Опорные решения Решение задач на алгоритмы внутренней и внешней сортировки.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Каноническая форма задачи линейного программирования. Получение первоначального опорного решения.
2. Опорные решения. Основная теорема линейного программирования.
3. Целенаправленный переход от одного решения к другому с помощью симплекс-таблиц.

Тема 3. Двойственность в линейном программировании – 6 ч.

Содержание: Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач). Двойственные симплекс-таблицы. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Практические занятия – 1 ч.

1. Прямая и двойственная задачи.
2. Решение задач на способы представление множеств. Двойственные оценки. Решение двойственной задачи ЛП.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Прямая и двойственная задачи (примеры экономических задач).
2. Три основные теоремы двойственности, их экономический смысл на примере задачи об использовании ресурсов.

Тема 4. Транспортная задача – 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Экономико-математическая модель транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Открытая модель транспортной задачи.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач на составление экономико-математической модели транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана.
2. Признак оптимальности опорного решения транспортной задачи.
3. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
2. Методы построения первоначального опорного плана.

Тема 5. Целочисленное программирование – 5 ч.

Содержание: Графический метод решения задач целочисленного программирования. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей. Метод Гомори.

Практические занятия – 1 ч.

1. Графический метод решения задач целочисленного программирования.
2. Метод Гомори.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Прогнозирование эффективного использования производственных площадей.
2. Метод Гомори.

Раздел 2. Элементы теории игр

Тема 6. Матричные игры – 5 ч.

Содержание: Игра как модель конфликтной ситуации. Платежная матрица. Игра с седловой точкой. Решение игры графическим способом. Приведение матричной игры $m \times n$ к паре двойственных задач. Упрощение и графическое решение игр.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач с платежной матрицей и седловой точкой.
2. Решение игры графическим способом и способом упрощения.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Игра как модель конфликтной ситуации.
2. Платежная матрица.
4. Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой».
5. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Тема 7. Игры с природой – 5 ч.

Содержание: Игры в условиях риска. Дерево решений. Понятие игры «с природой». Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Практические занятия – 3 час

1. Решение игры «с природой».

Темы докладов и научных сообщений:

1. Понятие игры «с природой».
2. Критерии принятия решений в условиях неопределенности как один из приемов разработки управляющих решений.

Раздел 3. Элементы оптимального управления

Тема 8. Нелинейное программирование – 5 ч.

Содержание: Графический метод. Дробно-линейное программирование. Метод множителей Лагранжа.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение методом множителей Лагранжа.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Графический метод решения задач нелинейного программирования.
2. Дробно-линейное программирование.
3. Метод множителей Лагранжа.

Тема 9. Динамическое программирование – 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Уравнения Беллмана. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Практические занятия – 1 ч.

1. Решение задач методом Беллмана.
2. Решение задачи распределения инвестиций между предприятиями методами динамического программирования.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Уравнения Беллмана.
2. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Тема 10. Элементы теории массового обслуживания – 5 ч.

Содержание: Классификация систем массового обслуживания. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью и ограниченной очередью. Оптимизация числа каналов в системе массового обслуживания.

Практические занятия – 1 ч

1. Решение задач на определение основных характеристик систем массового обслуживания.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Классификация систем массового обслуживания.
2. Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами.

Раздел 4. Задачи оптимизации на графах

Тема 11. Элементы теории графов – 4 ч.

Содержание: Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графа, орграфа. Задача о кратчайшем пути между вершинами графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Основные понятия теории графов. Типы графов.
2. Способы задания графа, орграфа.

Тема 12. Сетевое планирование – 5 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику. Ранние и поздние сроки наступления событий. Критическое время. Критический путь. Ранние и поздние сроки начала и окончания работ. Алгоритм вычисления временных характеристик. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Сетевой график. Задача сетевого планирования. Основные требования к сетевому графику.

2. Примеры на построение сетевых графиков и расчет временных характеристик. Алгоритм вычисления временных характеристик.

5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) представлены в виде фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).

6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

Методические материалы для освоения дисциплины (модуля) представлены в виде учебно-методического комплекса дисциплины (модуля).

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Библиографическое описание учебного издания	Используется при изучении разделов (тем)	Режим доступа
1.	Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Тема 1-12	https://urait.ru/bcode/47342
2.	Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт	Тема 1-12	https://urait.ru/bcode/469990

	[сайт].		
3.	Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07581-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	Тема 1-12	https://urait.ru/bcode/473285

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Электронные образовательные ресурсы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка
1.	Министерства науки и высшего образования Российской Федерации:	https://minobrnauki.gov.ru
2.	Министерство просвещения Российской Федерации:	https://edu.gov.ru
3.	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:	http://obrnadzor.gov.ru/ru/
4.	Федеральный портал «Российское образование»:	http://www.edu.ru/
5.	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:	http://window.edu.ru/
6.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов:	http://school-collection.edu.ru/
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов:	http://fcior.edu.ru/
8.	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»:	http://www.IPRbooks.ru/
9.	Электронная библиотечная система Юрайт:	https://biblio-online.ru/
10.	База данных электронных журналов:	http://www.iprbookshop.ru/6951.html

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка (при наличии)
1	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Раздел «Математика»:	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12
2	Общероссийский математический портал (информационная система)	http://www.mathnet.ru/
3	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	www.consultant.ru
4	Справочно-правовая система «Гарант»	www.garant.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
1	245 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект мебели, персональные компьютеры, баннеры, портреты ученых	1С:Предприятие 8. Сублицензионный договор от 27.07.2017 № ЮС-2017-00498. Операционная система Windows. Акт приемки-передачи неисключительного права № 9751 от 09.09.2016. Лицензия Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (5 years) Renewal. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». Договор от 01.09.2020 № 75-2020/RDD. Справочно-правовая система «Гарант». Договор от 05.11.2014 № СК6030/11/14. Microsoft Office 2007. Сублицензионный

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			<p>договор от 12.01.2016 № Вж_ПО_123015-2016. Лицензия Office Std 2016 RUS OLP NL Acdmc. Антивирус ESET NOD32. Сублицензионный договор от 27.07.2017 № ЮС-2017-00498. LibreOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение. 7-Zip. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.</p>
2	Компьютерный холл. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.	Персональные компьютеры с подключением к сети Интернет	<p>1С:Предприятие 8. Сублицензионный договор от 27.07.2017 № ЮС-2017-00498.Операционная система Windows. Акт приемки-передачи неисключительного права № 9751 от 09.09.2016. Лицензия Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (5 years) Renewal. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». Договор от 01.09.2020 № 75-2020/RDD. Справочно-правовая система «Гарант». Договор от 05.11.2014 № СК6030/11/14. Microsoft Office 2007. Сублицензионный договор от 12.01.2016 № Вж_ПО_123015-2016.</p>

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			Лицензия Office Std 2016 RUS OLP NL Acdmc. Антивирус ESET NOD32. Сублицензионный договор от 27.07.2017 № ЮС-2017-00498. LibreOffice. Свободно распространяемое программное обеспечение. 7-Zip. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)

№ п/п	Дата внесения изменений	Номера измененных листов	Документ, на основании которого внесены изменения	Содержание изменений	Подпись разработчика рабочей программы
1	30.08.2019	25-29	Договор № 4161 от 20.06.2019 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС.	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	
2	01.09.2020	29-33	Договор № 14/07-2020 от 14.07.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС.	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	
3	31.08.2021	29-33	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования- бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика: приказ Минобрнауки РФ от 19.09.2017 № 922 Пункт 4.3.2, 4.3.4 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №4574 от 19.04.2021. ООО "Вузовское образование" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	

			предоставлению доступа к ЭБС №7764/21 от 25.03.2021.		
4	31.08.2022	17-20	<p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 4.3.4.</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022.</p> <p>ООО "Вузовское образование" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №7764/21 от 25.03.2021.</p>	<p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p>	