

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ЧИТИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора
Н.В. Раевский
26 февраля 2025 г.
М.П.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.29 Исследование операций**

Направление подготовки: *38.03.05 Бизнес-информатика*

Направленность (профиль): *Цифровая экономика*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

	очная ФО
Курс	3
Семестр	3.2
Лекции (час)	36
Практические (сем., лаб.) занятия (час)	36
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	36
Курсовая работа (час)	-
Всего часов	108
Зачет (семестр)	-
Экзамен (семестр)	3.2

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры информационных технологий и высшей математики


24 февраля 2025 г. протокол № 6

Зав. кафедрой
Л.И. Трухина
24 февраля 2025 г.


(подпись)

Рабочая программа согласована:
Зав. кафедрой информационных технологий и высшей математики

Л.И. Трухина
26 февраля 2025 г.


(подпись)

Чита, 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению *38.03.05 Бизнес-информатика*

Автор (ы)

к.ф.-м.н. , доцент

Л.И. Трухина

1. Цели изучения дисциплины

Цель дисциплины "Исследование операций" - изучение основных понятий, утверждений и математических методов, играющих основную роль в принятии решений в различных областях человеческой деятельности. Предлагаемый курс способствует пониманию подходов к планированию операций, выбору и обоснованию оптимальных решений. Рассматриваемые в курсе дисциплины математические методы позволяют количественно про-вести анализ существующих и синтез проектируемых сложных систем. Объектами изучения в данной дисциплине являются математические модели мероприятий, объединенных единым замыслом и направленных на достижение определенной цели. Одна из главных задач изучения дисциплины - получение систематизированных основ научных знаний о методах количественного обоснования оптимальных решений, математических подходах к постановке и методах решения оптимизационных задач. Наряду с главной задачей - к области исследования операций относятся и другие задачи, такие как:- сравнительная оценка различных вариантов организации операции;- оценка влияния на результат операции различных параметров (элементов решения и заданных условий);- исследование так называемых "узких мест", т. е. элементов управляемой системы, нарушение работы которых особенно сильно сказывается на успехе операции, и т. д. Эти "вспомогательные" задачи исследования операций приобретают особую важность, когда данная операция рассматривается не изолированно, а как составной элемент целой системы операций. Так называемый "системный" подход к задачам исследования операций требует учета взаимной зависимости и обусловленности целого комплекса мероприятий. Разумеется, в принципе всегда можно объединить систему операций в одну сложную операцию более "высокого порядка", но на практике это не всегда удобно (и не всегда желательно), и в ряде случаев целесообразно выделять в качестве "операций" отдельные элементы системы, а окончательное решение принимать с учетом роли и места данной операции в системе.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

<i>Код компетенции по ФГОС ВО</i>	<i>Компетенция</i>
ОПК-6	Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Структура компетенции

<i>Компетенция</i>	<i>Формируемые ЗУНы</i>
ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научноисследовательской, проектной и учебнопрофессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационнокоммуникационных	З. Знать способы и методы выполнения отдельных задач в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий У. Уметь выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной

технологий	<p>деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Н. Владеть навыками выполнения отдельных задач в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий</p>
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.29 «Исследование операций» входит в Блок «Б1 дисциплины (модули)»

Роль дисциплины "Исследование операций" в образовании студентов направления "Прикладная информатика" определяется тем, что в развитой прикладной системе собранная и должным образом организованная информация представляет интерес не как таковая, а лишь как база для анализа, прогнозирования и принятия решений. Так как при решении различных задач из этих областей широко используется аппарат исследования операций, достаточно углубленное изучение соответствующей дисциплины представляется совершенно необходимым. Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Математика», «Линейная алгебра», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика». А также для успешного освоения дисциплины «Исследование операций» студент должен знать сущность экономических процессов, экономические категории и показатели, и их взаимосвязи; уметь использовать современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.

В свою очередь отдельные методы и модели исследования операций используются далее при изучении дисциплин «Математическое и имитационное моделирование», «Теория систем и системный анализ», «Прогнозирование».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов (очная ФО)
Контактная (аудиторная) работа	
Лекции	36
Практические (сем., лаб.) занятия	36
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	36
Всего часов	108

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

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат.Пра ктич.	Самостоят. раб.	В интеракти вной форме	Формы текущего контроля успеваемости и
1	Линейное программирование		18	21	21		К
1.1	Общая задача линейного программирования (ЛП)	3.2	3	3,5	3,5		К
1.2	Графическое решение задачи линейного программирования	3.2	3	3,5	3,5		К
1.3	Прямая и двойственная задачи линейного программирования	3.2	3	3,5	3,5		К
1.4	Симплексный метод решения задачи ЛП	3.2	3	3,5	3,5		К
1.5	Целочисленная задача ЛП	3.2	3	3,5	3,5		К
1.6	Транспортная задача ЛП	3.2	3	3,5	3,5		К
2	Нелинейное программирование		8	6	6		К
2.1	Общая задача нелинейного программирования, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения	3.2	3	-	-		К
2.2	Задача выпуклого программирования	3.2	2,5	3	3		К
2.3	Градиентные методы нелинейной оптимизации	3.2	2,5	3	3		К
3	Принятие решений в условиях неопределенности		5	3	3		К
3.1	Основы теории игр. Матричная игра, ее геометрическая и экономическая интерпретация	3.2	2,5	-	-		К

3.2	Методы решения матричных игр	3.2	2,5	3	3		К
4	Оптимизация на графах		2,5	3	3		К
4.1	Сетевое планирование и управление	3.2	2,5	3	3		К
5	Динамическое программирование		2,5	3	3		К
5.1	Специфика задач динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Параметр состояния, уравнение состояния. Рекуррентное соотношение	3.2	2,5	3	3		К
	ИТОГО		36	36	36		

***Формы текущего контроля успеваемости (оценочные средства):**

Уо -устный опрос, собеседование

КО -коллоквиум, конференция

Л -лабораторная работа

ДИ -деловая игра

СЗ -ситуационные задания

К -контрольные работы

Т -тестирование

РЗ -решение задач

РГ -расчетно-графическая работа

ЭС -эссе

Р -реферат

УИ -учебное исследование

П -прочие

Э -экзамен

З -зачет

КР -курсовая работа

О -отчет

Г -государственный итоговый экзамен

ВКР -выпускная квалификационная работа

По -письменный опрос

5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1.	Общая задача линейного программирования (ЛП)	Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике и управлении. Линейная производственная задача. Постановка и различные формы записи задачи линейного программирования.

		Теоремы об оптимальном плане ЗЛП
2.	Графическое решение задачи линейного программирования	Множество допустимых планов задачи линейного программирования и его основные свойства. Линии уровня целевой функции. Различные ситуации, возникающие при решении (единственное решение, бесконечное множество решений, отсутствие решений)
3.	Прямая и двойственная задачи линейного программирования	Симметричная пара двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Основное неравенство теории двойственности, его экономическая интерпретация. Малая теорема двойственности. Достаточное условие оптимальности пары взаимно двойственных задач. Первая и вторая основные теоремы двойственности, их геометрическая и экономическая интерпретация
4.	Симплексный метод решения задачи ЛП	Алгоритм симплексного метода линейного программирования. Примеры расчетов. Симплексный метод как метод направленного перебора базисных допустимых решений. Критерий оптимальности. Экономическая интерпретация задачи линейного программирования, симплексного метода, симплексных оценок. Метод искусственного базиса. Модифицированный симплексный метод
5.	Целочисленная задача ЛП	Постановка и экономическая интерпретация задач целочисленного программирования. Методы отсечения. Общая характеристика комбинаторных методов решения задач целочисленного программирования. Метод ветвей и границ
6.	Транспортная задача ЛП	Транспортная задача по критерию стоимости. Задача, двойственная к транспортной. Замкнутая транспортная задача и ее решение методом потенциалов. Экономическая интерпретация оценок клеток, потенциалов поставщиков и потребителей. Вырожденная транспортная задача. Фиктивные поставки. Открытая транспортная задача, фиктивные поставщики и потребители. Обязательные и запрещённые поставки
7.	Общая задача нелинейного программирования, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения	Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Теорема Ферма. Стационарные точки дифференцируемых функций. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра для исследования стационарных точек. Окаймленная матрица Гессе. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа
8.	Задача выпуклого программирования	Выпуклые множества и их свойства. Системы выпуклых неравенств. Выпуклые функции и их свойства. Задача выпуклого программирования, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения. Условие регулярности. Функция Лагранжа. Условие оптимальности. Теорема Куна

		— Таккера. Условия Куна — Таккера в дифференциальной форме, их геометрическая и экономическая интерпретация. Нелинейная производственная задача. Задача оптимизации затрат на рекламу. Задача квадратичного программирования. Симплексный метод для решения задачи квадратичного программирования
9.	Градиентные методы нелинейной оптимизации	Графическое решение задач нелинейного программирования с двумя переменными. Поиск безусловного экстремума. Необходимое условие первого и второго порядка. Задача оптимизации с ограничениями типа равенства. Метод исключения. Метод множителей Лагранжа. Ограничения типа неравенства. Принцип Лагранжа. Геометрическая интерпретация. Примеры
10.	Основы теории игр. Матричная игра, ее геометрическая и экономическая интерпретация	Математические модели конфликтных ситуаций. Антагонистическое поведение игроков. Матричная игра, ее геометрическая и экономическая интерпретация
11.	Методы решения матричных игр	Основная теорема теории матричных игр, выражение оптимальных стратегий игроков через решения пары двойственных задач линейного программирования. Матричная игра как модель сотрудничества и конкуренции. Понятие о кооперативных играх. Биматричная игра. Переговорное множество. Оптимальность по Парето. Равновесие Нэша
12.	Сетевое планирование и управление	Планирование и управление проектами, работы, события. Критический путь, нахождение критического пути. Линейный график проекта. Оптимизация расписания проекта в условиях ограниченных ресурсов
13.	Специфика задач динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Параметр состояния, уравнение состояния. Рекуррентное соотношение	Принцип оптимальности Беллмана. Параметр состояния, уравнение состояния. Рекуррентное соотношение

5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
Раздел 1. Тема 1.	Составление математических моделей экономических задач
Раздел 1. Тема 2.	Решение задач графическим методом
Раздел 1. Тема 3.	Составление двойственных задач. Отыскание решения одной из задач по решению другой
Раздел 1. Тема 4.	Решение задач симплекс-методом

Раздел Тема 5.	1.	Методы отсечения. Метод ветвей и границ
Раздел Тема 6.	1.	Транспортная задача
Раздел Тема 2.	2.	Задача выпуклого программирования, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения. Квадратичное программирование
Раздел Тема 3.	2.	Графическое решение задач нелинейного программирования с двумя переменными. Поиск безусловного экстремума. Метод исключения. Метод множителей Лагранжа. Принцип Лагранжа. Геометрическая интерпретация
Раздел Тема 2.	3.	Методы решения матричных игр
Раздел Тема 1.	4.	Поиск критического пути и оптимизация сетевого графика
Раздел Тема 1.	5.	Задача о распределении ресурсов. Задача о замене оборудования

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	ЗУНы (3.1...3.n, У.1...У.n, Н.1...Н.n)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	Общая задача линейного программирования (ЛП)	ОПК-1	3.Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования,	К	5 баллов за полностью выполненную работу

			<p>теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
2	Графическое решение задачи линейного программирования	ОПК-1	<p>3. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	К	5 баллов за полностью выполненную работу

			<p>У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
3	Прямая и двойственная задачи линейного программирования	ОПК-6	<p>З. Знать, как анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p> <p>У. Уметь анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением</p>	К	10 баллов за полностью выполненную работу

			методов системного анализа и математического моделирования Н.Владеть навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования		
4	Симплексный метод решения задачи ЛП	ОПК-1	3.Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения	К	10 баллов за полностью выполненную работу

			естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
5	Целочисленная задача ЛП	ОПК-1	<p>З.Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>У.Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и</p>	К	10 баллов за полностью выполненную работу

			моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
6	Транспортная задача ЛП	ОПК-1	<p>З.Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>У.Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессионально</p>	К	10 баллов за полностью выполненную работу

			й деятельности		
7	Общая задача нелинейного программирования, ее геометрическая интерпретация и экономические приложения	ОПК-1	<p>З.Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>У.Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	К	5 баллов за полностью выполненную работу
8	Задача выпуклого программирования	ОПК-1	<p>З.Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические</p>	К	5 баллов за полностью выполненную работу

			<p>знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
9	Градиентные методы нелинейной оптимизации	ОПК-1	<p>3. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	К	10 баллов за полностью выполненную работу

			<p>ого исследования в профессионально й деятельности У.Уметь применять естественнонауч ные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонауч ных и общеинженерны х знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности</p>		
10	Основы теории игр. Матричная игра, ее геометрическая и экономическая интерпретация	ОПК-1	<p>3.Знать, как применять естественнонауч ные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности У.Уметь применять</p>	К	5 баллов за полностью выполненную работу

			<p>естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
11	Методы решения матричных игр	ОПК-1	<p>3. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и</p>	К	5 баллов за полностью выполненную работу

			<p>моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>		
12	Сетевое планирование и управление	ОПК-1	<p>З.Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессионально</p>	К	10 баллов за полностью выполненную работу

			й деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонауч ных и общеинженерны х знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности		
13	Специфика задач динамического программирован ия. Принцип оптимальности Беллмана. Параметр состояния, уравнение состояния. Рекуррентное соотношение	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонауч ные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности У.Уметь применять естественнонауч ные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонауч ных и	К	10 баллов за полностью выполненну ю работу

			общеинженерны х знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности		
14	Итого по текущей аттестации	ОПК-6			100
15	Промежуточная аттестация	ОПК-6	З.Знать, как применять естественнонауч ные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности У.Уметь применять естественнонауч ные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования в профессионально й деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонауч ных и общеинженерны х знаний, методов математического		100

			анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена в семестре 3.1.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: на каждый правильный ответ 4 балла.

ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Знание: Знать способы и методы выполнения отдельных задач в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

1. Стандартная задача линейного программирования. Экономическая интерпретация. Недефицитные ресурсы. Нерентабельные продукты.

2. Стандартная задача линейного программирования. Переход к канонической задаче.

3. Графическое решение задач линейного программирования (допустимое множество, линии уровня целевой функции, направление возрастания целевой функции).

4. Постановка двойственной задачи для задачи оптимального планирования производства.

5. Двойственные задачи линейного программирования. Связь целевых функций в двойственной паре.

6. Симметричная двойственная пара. Условия равновесия. Экономическая интерпретация.

7. Несимметричная двойственная пара. Необходимое и достаточное условие оптимальности. Условия равновесия.

8. Каноническая задача линейного программирования. Базисные планы задачи.

9. Идея симплекс-метода.

10. Стандартная задача линейного программирования. Изменение цены нерентабельного продукта. Экономическая интерпретация.

11. Стандартная задача линейного программирования. Изменение цены рентабельного продукта. Экономическая интерпретация.

12. Стандартная задача линейного программирования. Изменение количества недефицитного ресурса. Экономическая интерпретация.

13. Стандартная задача линейного программирования. Изменение количества дефицитного ресурса. Экономическая интерпретация.

14. Стандартная задача линейного программирования. Экономический смысл двойственных оценок. Сравнение ценности ресурсов.

15. Транспортная задача. Закрытая и открытая модели. Нахождение начального плана пере-возок. Метод «северо-западного угла».

16. Нахождение начального плана перевозок. Метод минимального тарифа.
17. Метод потенциалов.
18. Целочисленная задача линейного программирования. Метод Гомори.
19. Целочисленная задача линейного программирования. Метод ветвей и границ.
20. Математические модели конфликтных ситуаций. Антагонистическое поведение игроков. Матричная игра, ее геометрическая и экономическая интерпретация.
21. Матричные игры. Нижняя и верхняя цена игры.
22. Решение матричной игры с помощью задач линейного программирования.
23. Имитация матричной игры средствами EXCEL.
24. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа.
25. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Гурвица. Критерий Лапласа.
26. Порядок и правила построения сетевых графиков.
27. Понятие о пути. Критический путь. Временные параметры сетевых графиков.
28. Линейный график проекта. Оптимизация расписания проекта в условиях ограниченных ресурсов.
29. Метод проекции градиента.
30. Метод условного градиента.
31. Метод возможных направлений.
32. Методы внешних штрафных функций.
33. Методы внутренних штрафных функций.
34. Комбинированные методы штрафных функций.
35. Модифицированные методы штрафных функций.
36. Специфика задач динамического программирования.
37. Принцип оптимальности Беллмана.
38. Параметры состояния, уравнение состояния. Рекуррентное .

Образцы тестов, заданий

Билет 1

1. Теорема о множестве допустимых решений ЗЛП. Теорема об оптимальном плане ЗЛП. (20 баллов)
2. Анализ чувствительности оптимального решения. (20 баллов)
3. Записать следующую задачу в канонической форме: (20 баллов)
4. При изготовлении изделий И1 и И2 используются сталь и цветные металлы, а также токарные и фрезерные станки. По технологическим нормам на производство единицы изделия И1 требуется 300 и 200 станко-часов соответственно токарного и фрезерного оборудования, а также 10 и 20 кг соответственно стали и цветных металлов. Для производства единицы изделия И2 требуется 400, 100, 70 и 50 соответствующих единиц тех же ресурсов.
Цех располагает 12300 и 6700 станко-часами соответственно токарного и фрезерного оборудования и 640 и 840 кг соответственно стали и цветных металлов. Прибыль от реализации единицы изделия И1 составляет 8 руб. и от единицы изделия И2 – 13 руб.
Постройте математическую модель задачи, используя в качестве показателя эффективности прибыль и учитывая, что время работы фрезерных станков должно быть использовано полностью. (40 баллов)

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

- 2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: умение

применять методы математического анализа и моделирования в предметной области 30 баллов.

ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Умение: Уметь выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Задача № 1. Применить методы математического анализа и моделирования в исследовании динамики состояний системы массового обслуживания с отказами

Задача № 2. Провести анализ наличия седловой точки в игровой задаче

Задача № 3. Разработать игровую модель по содержательной постановке задачи

Задача № 4. Составить математическую модель двойственной задачи по известной прямой

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: владение навыками анализа и разработки процессов в предметной области с применением методов математического моделирования 30 баллов.

ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.

Навык: Владеть навыками выполнения отдельных задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Задание № 1. Найти оптимальное решение задачи линейного программирования

Задание № 2. Построить функции распределения вероятностей поступления заявок в систему массового обслуживания и времени их обслуживания

Задание № 3. Рассчитать вероятности состояний системы массового обслуживания с отказами

Задание № 4. Решить транспортную задачу методом потенциалов

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Читинский институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ЧИ ФГБОУ ВО «БГУ»)

Направление - 38.03.05 Бизнес-
информатика
Профиль - Цифровая экономика
Кафедра информационных
технологий и высшей математики
Дисциплина - Исследование
операций

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (40 баллов).
2. Разработать игровую модель по содержательной постановке задачи (30 баллов).
3. Найти оптимальное решение задачи линейного программирования (30 баллов).

Составитель _____ Л.И. Трухина
Заведующий кафедрой _____ Л.И. Трухина

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Васин А. А., Краснощеков П. С., Исследование операций. - М.. Академия, 2008.
2. Гладких Б.А., Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики. Ч.2. Нелинейное и динамическое программирование. - М.. НТЛ, 2011.
3. Колемаев В.А., Математические методы и модели исследования операций. - М.. Юнити-Дана, 2015. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114719&sr=1.
4. Гладких Б.А., Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики. Ч.2. Нелинейное и динамическое программирование. - М.. НТЛ, 2011.
5. Н. Ш. Кремер Исследование операций в экономике. - М.: Юрайт, 2010.
6. Исследование операций в экономике : учебное пособие / Г. Я. Горбовцов, Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. — 118 с. — ISBN 5-7764-0272-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10690.html> (дата обращения: 19.05.2020).

б) дополнительная литература:

1. Лемешко Б.Ю., Теория игр и исследование операций. - Новосибирск. НГТУ, 2013.
2. Протасов И.Д. Теория игр и исследование операций. - М.. Гелиос АРВ, 2006.
3. Кустова В.И. Исследование операций. Нелинейное программирование в экономике. - Иркутск. Изд-во БГУЭП, 2002.
4. Грызина Н. Ю. , Мастяева И. Н. , Семенихина О. Н. Математические методы исследования операций в экономике: учебно-методический комплекс. - М.: Евразийский открытый институт, 2009. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93167&sr=1.
5. Грызина, Н. Ю. Математические методы исследования операций в экономике : учебное пособие / Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 196 с. — ISBN 978-5-374-00071-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10773.html> (дата обращения: 19.05.2020).

в) интернет-ресурсы:

1. <http://pandia.ru/text/78/367/1605.php> - Лекции по курсу Исследование операций.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы

данных и информационно-справочные системы

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Сайт ЧИ ФГБОУ ВО «БГУ», адрес доступа: <http://bgu-chita.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный;

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART – объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу, предназначенный для разных направлений подготовки и специальностей. Контент отвечает требованиям стандартов высшего, среднего профессионального и дополнительного образования. Ресурсом обеспечивается круглосуточный полнотекстовый доступ к учебникам, журналам, статьям и другой литературе для всех зарегистрированных пользователей. Адрес доступа: <http://www.iprbookshop.ru>;

eLIBRARY.RU – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. eLIBRARY.RU является разработчиком российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Пользование НЭБ eLibrary общедоступно и бесплатно для всех пользователей. Адрес доступа: <https://www.elibrary.ru>;

Электронный каталог библиотеки дает возможность поиска литературы, имеющейся в фонде библиотеки, обеспечивает полнотекстовый доступ к учебным пособиям, монографиям, статьям преподавателей и обучающихся, учебно-методическим комплексам и выпускным квалификационным работам. Адрес доступа: <http://lib.bgu-chita.ru>;

Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО «PROобразование». Адрес доступа: <https://profspo.ru>;

Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Адрес доступа: <https://rosstat.gov.ru/>;

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области математики, линейной алгебры, экономики.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;

- написание рефератов, докладов;

- подготовка к семинарам;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:

– MS Office

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

В учебном процессе используются аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью, магнитно-маркерной доской, трибуной для выступлений, техническими средствами обучения;

учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, оснащенные специализированной мебелью, магнитно-маркерной доской, техническими средствами обучения – ноутбук, проектор;

помещения для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью, доской, техническими средствами обучения – мультимедийное оборудование: проектор, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС.

2025 год набора