

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2023 09:34:56
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:
на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП/Чудинов В.В.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП/Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Исследование операций и методы оптимизации
Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
09.03.03 *Прикладная информатика*

Направленность (профиль) подготовки
Прикладная информатика в информационной сфере

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП/Гайсин Ф.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2020-2022 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Гайсин Ф.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики
протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.3. Рейтинг-план дисциплины	18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	18
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);	ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать основные подходы, методы анализа, принципы и способы моделирования задач исследования операций
		ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической	Уметь применять естественнонаучные знания, методы анализа и математического моделирования для решения поставленных задач в области исследования операций и методов оптимизаций

		<p>статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p>	
		<p>ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть навыками применения естественнонаучные знания, методов анализа и математического моделирования для решения поставленных задач в области исследования операций и методов оптимизаций</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков по вопросам, касающимся принятия управленческих решений; освоения студентами современных математических методов анализа, научного прогнозирования и поведения экономических объектов, обучение студентов применению методов и моделей исследования операций в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» на ____6____ семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	56.2
лекций	24
практических/ семинарских	14
лабораторных	18
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	87.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	Зч	СР С			
3 курс / 6 семестр									
1	Раздел 1								
1.1	Основные понятия и математическая модель операции. Предмет исследования операций и его роль для науки и практики. Понятие математического моделирования. Основные понятия исследования операций.	4		2		16	Осн. лит-ра № 1	Тестирование	Практические работы, Тестирование
1.2	Классические оптимизационные задачи. Задача диеты или задача о рационе. Задача замены. Задача о коммивояжере. Задача о назначениях. Задача о раскрое.	6	4	4		18	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Лабораторная работа, Тестирование	Лабораторная работа, Тестирование, Практические работы
1.3	Задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Графическое	6	6	4		18	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Лабораторная работа	Практические работы, Лабораторная работа,

	решение задач линейного программирования. Симплекс-метод. Двойственная задача. Транспортная задача.								Тестирование
2	Раздел 2								
2.1	Задачи динамического программирования. Построение модели динамического программирования. Сущность метода динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Решение задач динамического программирования.	4	6	2		17. 8	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование, Лабораторная работа	Практические работы, Лабораторная работа, Тестирование
2.2	Методы оптимизации функций Основные понятия и определения. Классификация задач оптимизации. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Минимизация при ограничениях. Критерии останова. Характеристики алгоритмов оптимизации.	4	2	2		18	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Практические работы	Практические работы, Лабораторная работа
3	Зачет				1	0.2			
Итого по 3 курсу 6 семестру		24	18	14	1	88			
Итого по дисциплине		24	18	14	1	88			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать основные подходы, методы анализа, принципы и способы моделирования задач исследования операций	Не удовлетворительно знать основы исследования операции и методов оптимизации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Удовлетворительно знать основы исследования операции и методов оптимизации для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Уметь решать	Уметь применять	Не удовлетворительно уметь решать стандартные профессиональные задачи	Удовлетворительно уметь решать

<p>стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования</p>	<p>естественнонаучные знания, методы анализа и математического моделирования для решения поставленных задач в области исследования операций и методов оптимизаций</p>	<p>с применением естественнонаучных и инженерных знаний, об основах</p>	<p>стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, об основах</p>
<p>ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть навыками применения естественнонаучные знания, методов анализа и математического моделирования для решения поставленных задач в области исследования операций и методов оптимизаций</p>	<p>Не удовлетворительно владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Удовлетворительно владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности

(оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Знать основы дискретной математики, математического анализа, линейной алгебры и геометрии, физики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операции и методов оптимизации, численных методов, математического и имитационного моделирования, вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать основные подходы, методы анализа, принципы и способы моделирования задач исследования операций	Лабораторная работа, Тестирование
ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, об основах вычислительной техники, методов математического анализа, линейной алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций и методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования	Уметь применять естественнонаучные знания, методы анализа и математического моделирования для решения поставленных задач в области исследования операций и методов оптимизаций	Практические работы, Лабораторная работа
ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов	Владеть навыками применения естественнонаучные знания, методов анализа и математического	Лабораторная работа, Практические работы

профессиональной деятельности	моделирования для решения поставленных задач в области исследования операций и методов оптимизаций	
-------------------------------	--	--

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. Термин "исследование операций" появился ...

в годы второй мировой войны

в 50-ые годы XX века

в 60-ые годы XX века

в 70-ые годы XX века

в 90-ые годы XX века

в начале XXI века

2. Под исследованием операций понимают (выберите наиболее подходящий вариант) ...

комплекс научных методов для решения задач эффективного управления организационными системами

комплекс мер, предпринимаемых для реализации определенных операций

комплекс методов реализации задуманного плана

научные методы распределения ресурсов при организации производства

3. Упорядочьте этапы, через которые, как правило, проходит любое операционное исследование:

постановка задачи

построение содержательной (вербальной) модели рассматриваемого объекта (процесса)

построение математической модели

решение задач, сформулированных на базе построенной математической модели

проверка полученных результатов на адекватность природе изучаемой системы

реализация полученного решения на практике

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- 7-8 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- 4-6 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- до 4 баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Практические работы

Практические работы, являются важным источником познания нового материала, способствуют формированию и совершенствованию практических умений и навыков обучающихся.

1. Компания производит два вида продукции А и В. Объем продаж продукта А составляет не менее 80 процентов от общего объема продаж продуктов А и В. Вместе с тем компания не может производить более 100 единиц продукта А в день. Для производства этих продуктов используется одно и то же сырье, поступление которого ограничено 240 фунтами в день. На изготовление единицы продукта А расходуется 2 фунта сырья, а единицы продукта В – 4 фунта. Цена одной единицы продуктов А и В составляет 20 и 50 у.е. соответственно. Сколько единиц продукции каждого типа нужно изготавливать, чтобы доход был максимальным?

2. Найти $\max z = \max(2x_1 + 3x_2)$;

при заданных ограничениях:

$$x_1 + 4x_2 \leq 14, 2x_1 + 3x_2 \leq 12, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_1, x_2 \in \mathbb{Z}.$$

3. Заданы вектор производства $a = (100, 150, 200, 100)$, и вектор потребления $b = (120, 200, 100, 30, 100)$ и матрица C стоимостей перевозки единицы продукта из i пункта производства A_i в пункт

потребления B_j ; $C = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,5 & 0,6 & 0,9 & 0,5 \\ 0,4 & 0,5 & 0,8 & 0,8 & 1,0 \\ 0,3 & 0,2 & 0,5 & 0,4 & 0,4 \\ 0,9 & 1,1 & 1,0 & 0,8 & 1,1 \end{pmatrix}$

Необходимо определить такой план перевозок $X^* = \{x_{ij}^*\}$, при котором спрос был удовлетворен, весь объем продукции был вывезен с каждого пункта производства и при этом суммарные затраты по перевозке продукции были бы минимальными.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практических работ

Описание методики оценивания выполнения практических работ: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании знания теоретического материала по теме практической работы, умений и навыков применения знаний на практике, анализировать результаты практической работы.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются применения знания на практике, анализа результатов практической работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- 4 балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач практической работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме практической работы (в

процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки применения знаний на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты практической работы, формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **3 балла** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки применения знаний на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **0-2 балла** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач практической работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме практической работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки применения знаний на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты практической работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

Лабораторная работа

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 “РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ(ЛП) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MICROSOFT EXCEL”

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 (ЧАСТЫ) “ОДНОИНДЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ”

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 (ЧАСТЫИ) “АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОДНОИНДЕКСНЫХ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ”

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 “ДВУХИНДЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. СТАНДАРТНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА”

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 “ДВУХИНДЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ЗАДАЧА О НАЗНАЧЕНИЯХ”

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 “ДВУХИНДЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. “ОРГАНИЗАЦИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СНАБЖЕНИЯ”

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 “ДВУХИНДЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ ЛП. ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ”

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

<p>Критерии оценки лабораторных работ: ИБ — исходный балл — для каждой лабораторной работы может быть свой (в зависимости от сложности).</p>	
Балл	Критерии оценки (содержательная характеристика)
ИБ*0,1	Работа выполнена полностью. Работа без защиты.
ИБ*0,2	Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская

	грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
ИБ*0,4	Работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
ИБ*0,6	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
ИБ*0,8	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом,

	отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.	
ИБ	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.	

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 3 курс / 6 семестр

1. Постановка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация.
2. Графический метод решения задач линейного программирования.
3. Каноническая задача и понятие допустимого базисного решения.
4. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Алгоритм.
5. Метод искусственного базиса (двухфазный симплекс-метод). Алгоритм.
6. Двойственные задачи линейного программирования.
7. Теоремы двойственности в линейном программировании.
8. Экономическая интерпретация двойственности в задачах линейного программирования.
9. Транспортная задача. Математическая постановка и экономическая интерпретация.
10. Методы отыскания начального опорного плана транспортной задачи.
11. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
12. Простейшие линейные задачи экономики: задача планирования производства, задача распределения ресурсов, задача о назначениях.
13. Понятие динамического программирования.
14. Задачи управления запасами.

15. Основы сетевого планирования. Вероятностные сети.
16. Предмет исследования операций. Цели, задачи, применение.
17. Математическое моделирование задачи принятия решений. Требования, свойства и этапы.
18. Описание этапов процесса исследования операций.
19. Основные разделы теории исследования операций.
20. Математические модели и методы в экономике. Примеры.
21. Формализация принципов оптимального доведения в исследовании операций.
22. Общая постановка экстремальных задач. Понятие оптимального решения.
23. Математическое программирование как раздел исследования операций. Виды задач математического программирования.
24. Математические модели задач потребления и производства как задачи математического программирования.
25. Разрешимость задач линейного программирования.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения зачета

Зачет выставляется по рейтингу, в зависимости от эффективности работы в процессе изучения дисциплины, что определяется количеством набранных баллов за все виды заданий текущего и рубежного контроля

зачтено – от 60 до 110 баллов

не зачтено – от 0 до 59 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Горлач, Б.А. Исследование операций] : учебное пособие / Б.А. Горлач. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4865>.
2. Ржевский, С.В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 480 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/32821>

Дополнительная литература

1. Есипов, Б.А. Методы исследования операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Есипов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68467>. — Загл. с экрана.
2. Исследование операций и методы оптимизации : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Пед. образование" / В. А. Горелик .— Москва : Академия, 2013 .— 272 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
4. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
5. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Экран, проектор aser/arm media projector-4, учебная мебель, ноутбук. Программное обеспечение

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 231(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Интерактивная доска smartboard 6801 со встроенным хга проектором, компьютеры в сборе(3,3 ghz,озу 4 gb,500 gb,монитор 21,5* philips,клав.,мышь) , учебная мебель, коммутатор d-link des-1016d.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus 3. Windows
Аудитория 307(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Учебная мебель, нетбук, экран есопому-р.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 411(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Учебная мебель, компьютеры в сборе, экран настенный 180*180 screenmedia, проектор benq mx505.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pascalabc, PascalABC.NET 2. Браузер Яндекс 3. Браузер Google Chrome 4. Windows 5. Office Professional Plus
Аудитория 411 а(ФМ)	Для хранения оборудования	<p>Компьютеры в сборе, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Нетбук lenovo, принтер саоп lbr3010b, сканер mustek, экран на штативе (155x155), учебная мебель, компьютеры в сборе, учебно-методические пособия,</p>

		учебно-наглядные материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
--	--	---