

год начала подготовки 2018

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 023E519200DAAC0FAC74E9329E4F1A569EE

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»"; АН

Действительность: 09.03.2018 12:00:00

АНО ВО «Российский новый университет»

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики и сферы обслуживания

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Исследование операций и методы оптимизации
(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика
(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике
(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 февраля 2018 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики и сферы обслуживания
(название кафедры)

к.п.н., доцент Гнездилова Н.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец
2018 год

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является:

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по информатике и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики.

Изучение учебной дисциплины направлено на развитие у обучающихся навыков использования математических методов при решении экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП БАКАЛАВРИАТА

Учебная дисциплина Исследование операций и методы оптимизации относится к вариативной части учебного плана (Б1.В.02).

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: математика, информатика и программирование, визуальное программирование, операционные системы;

-после изучения данной дисциплины изучается: Базы данных, Проектный практикум, Разработка программных приложений, Реинжиниринг процессов.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 2 и 3 курсах в 3,4,5,6 семестрах.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-7. Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.

Планируемые результаты освоения компетенций

Компетенция	Показатели (планируемые) результаты обучения
<p>ПК-7 Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами формализованного описания информационных моделей предметной области, навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС В1(ПК-7). - методами работы с программными средствами моделирования прикладных процессов и программными средствами управления проектами В2(ПК-7) - навыками разработки основной технологической документации В3(ПК-7). - навыками создания и управления информационными системами В4(ПК-7). - технологиями выявления информационных потребностей В5(ПК-7).
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели типовых прикладных процессов предметной области У1(ПК-7) ; - планировать деятельность по решению задач автоматизации предметной области У2(ПК-7). - разрабатывать основную технологическую документацию У3(ПК-7). - создавать информационные системы и управлять информационными системами У4(ПК-7).

	- разрабатывать модели, формировать проектную команду У5(ПК-7).
	Знать:
	- системы классификации и кодирования информации, виды и состав информационного обеспечения прикладных задач 31(ПК-7). - методы описания и моделирования прикладных процессов и информационного обеспечения 32(ПК-7). - прикладные процессы и информационное обеспечение решения прикладных задач 33(ПК-7). - основные особенности структуры современных информационных систем 34(ПК-23). - понятие информационных потребностей предприятия 35(ПК-23).

**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**

Дисциплина предполагает изучение 1 раздел, 8 тем. Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Общий объем учебной дисциплины

№	Форма обучения	Семестр/сессия, курс	Общая трудоемкость		в том числе контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	
			в з.е.	в часах	Всего	Л	С	КоР	зачет	Конс			экзамен
1.	Заочная	1 сессия, 2 курс	1	36	4							32	
		2 сессия, 2 курс	1	144	12	4	4	1,6		2	0,4	125,4	6,6
		1 сессия, 3 курс	5	108	8		4	1,6		2	0,4	93,4	6,6
	Итого:		7	252	24	8	8	3,3		4	0,8	250,8	13,2

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
заочная форма**

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	Формируемые результаты обучения	
			Всего	Л	С	КоР	зачет	Конс				экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Линейное программирование	18	2	2						16		В4(ПК-7) В5(ПК-7) У4(ПК-7) 34(ПК-7)
2.	Транспортная задача.	18	2	2						16		В4(ПК-7) В5(ПК-7)
Итого		36	4	4						32		
3.	Целочисленные задачи линейного программирования	62	2	1	1					60		В4(ПК-7) В5(ПК-7) У4(ПК-7) 34(ПК-7)
4.	Нелинейное программирование.	67,4	2	1	1					65,4		В4(ПК-7) В5(ПК-7) У4(ПК-7) 34(ПК-7)
5.	Теория игр.	4	4	2	2							В4(ПК-7) В5(ПК-7) У4(ПК-7) 34(ПК-7)

6.	Промежуточная аттестация (зачет)					1,6		2	0,4		6,6	
Итого		144	8	4	4	1,6		2	0,4	125,4	6,6	
7.	Динамическое программирование.	41	1		1					40		В4(ПК-7) В5(ПК-7) У4(ПК-7) З4(ПК-7)
8.	Сетевое планирование и управление.	41	1		1					40		В4(ПК-7) В5(ПК-7) У4(ПК-7) З4(ПК-7)
9.	Модели управления запасами.	15,4	2		2					13,4		В4(ПК-7) В5(ПК-7) У4(ПК-7) З4(ПК-7)
10	Промежуточная аттестация (экзамен)					1,6		2	0,4		6,6	
Итого		108	8		4	1,6		2	0,4	165,4	6,6	
ИТОГО:		252	24	8	8	3,3		4	0,8	219,7	13,2	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

№ п/п	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Содержание раздела, темы
1	2	3
1.	Введение в исследование операций и методы оптимизации.	Классические задачи исследования операций. Экономико-математические методы и модели. Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-3.
2.	Линейное программирование. Нелинейное программирование.	Общая формулировка задач линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача. Графический метод. Метод множителей Лагранжа и другие методы. Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-3.
3.	Динамическое программирование.	Общая характеристика методов динамического программирования. Пример решения задачи методом динамического программирования. Литература: Обязательная: 1-2 Дополнительная: 1-3.
4.	Элементы теории игр.	Основные понятия теории игр. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Игры с природой. Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-3.
5.	Теория массового обслуживания. Статистические методы	Системы массового обслуживания (СМО): основные понятия и классификация. Простейший поток заявок. Марковские СМО. Показатели эффективности СМО.

	прогнозирования.	<p>Многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ограниченной и неограниченной очередью. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.</p> <p>Общая характеристика статистических методов прогнозирования. Примеры решения задач статистическими методами прогнозирования.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-3.</p>
6.	Методы экспертных оценок. Сетевые методы планирования.	<p>Сущность метода экспертных оценок. Метод Дельфы. Организация и проведение экспертных оценок. Основные параметры сетей и их расчеты. Оптимизация расписания выполнения работ сетевого графика.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-4.</p>

Планы практических занятий

Тема 1. Введение в исследование операций и методы оптимизации.

Занятие 1.

Классические задачи исследования операций. Экономико-математические методы и модели.

Тема 2. Линейное программирование. Нелинейное программирование.

Занятие 1.

Общая формулировка задач линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача. Графический метод. Метод множителей Лагранжа и другие методы.

Тема 3. Динамическое программирование.

Занятие 1.

Общая характеристика методов динамического программирования. Пример решения задачи методом динамического программирования.

Тема 4. Элементы теории игр.

Занятие 1.

Основные понятия теории игр. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Игры с природой.

Тема 5. Теория массового обслуживания. Статистические методы прогнозирования.

Занятие 1.

Системы массового обслуживания (СМО): основные понятия и классификация. Простейший поток заявок. Марковские СМО. Показатели эффективности СМО. Многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ограниченной и неограниченной очередью. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.

Общая характеристика статистических методов прогнозирования. Примеры решения задач статистическими методами прогнозирования.

Тема 6. Методы экспертных оценок. Сетевые методы планирования.

Занятие 1.

Сущность метода экспертных оценок. Метод Дельфы. Организация и проведение экспертных оценок.

Основные параметры сетей и их расчеты. Оптимизация расписания выполнения работ сетевого графика.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме:

изучения:

- первоисточников,
- дат и событий,
- терминологии.

ответов:

- на вопросы для самопроверки,

подготовки:

- сообщений,
- рефератов,
- презентаций.

решений:

- заданий,
- тестов.

6.1. Задания для приобретения, закрепления и углубления знаний.

6.1.1 Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

IP - адрес уникальный адрес каждого компьютера в Интернет, что формируется по определенным правилам (содержит в себе номера узла и сети) и может быть подан последовательностью как цифр, так и символов.

Антивирус - программа, которая находит и уничтожает компьютерные вирусы.

Архиватор - программа, что превращает содержание файла в более компактную форму за счет построения кода с минимальной избыточностью.

Архивация - сжатие данных, т.е. процесс и метод кодирования архивируемой информации для перевода в состояние, требующее меньшего пространства для хранения.

Аппаратное обеспечение - комплекс электронных, электрических и механических устройств, входящих в состав системы или сети. Аппаратное обеспечение включает:

- компьютеры и логические устройства;
- внешние устройства и диагностическую аппаратуру;
- энергетическое оборудование, батареи и аккумуляторы.

База знаний - массив информации в форме, пригодной к логической и семантической обработке соответствующими программными средствами.

Байт - кратная единица количества информации, равняется 8 бит.

Бит –

1. В представлении чисел - цифра 0 или цифра 1, которые применяются в двоичной системе исчисления.

2. Минимальная единица измерения количества информации.

Блок питания - устройство, которое преобразует электропитание сети в постоянный ток низкого напряжения, подаваемый на электронные схемы компьютера

Вычислительная система - совокупность программ и технических средств, предназначенных для обработки информации.

Видеоадаптер - электронная плата, которая обрабатывает видеоданные (текст и графику) и управляет работой дисплея. Видеоадаптер определяет разрешающую способность дисплея и количество цветов. Видеоадаптер содержит видеопамять, регистры ввода вывода и модуль BIOS. Видеоадаптер посылает в дисплей сигналы управления яркостью лучей и сигналы развертки изображения.

Видеосистема компьютера - совокупность трех компонент: монитора, видеоадаптера и драйверов видеосистемы.

Гипертекст - способ организации сохраненного текста, за которого используются ассоциационные связи между его фрагментами, что позволяет пользователям пересматривать сообщение в произвольной последовательности.

Главное меню - в Microsoft Windows - меню, что появляется на экране после нажатия кнопки Пуск (Start).

Гибкий диск - гибкий магнитный диск в защитной оболочке, предназначенный для

хранения небольших объемов информации. Гибкий диск используется для переноса данных с одного компьютера на другой и для распространения программного обеспечения.

Дерево каталогов - графическое представление иерархической структуры каталогов, подкаталогов и файлов на диске.

Дефрагментация - процедура перезаписи данных на жестком диске, результатом которой является размещение всех частей каждого файла в соседних секторах.

Диск - в вычислительной технике - носитель данных, что представляет собой круглую пластину, покрытую слоем материала, способного запоминать и воспроизводить информацию, и приводится во вращение относительно головки считывания или записывания.

Дисплей (монитор) - устройство или комплекс, предназначенный для автоматического представления данных в форме, удобной для зрительного восприятия информации, что сохраняется в течение определенной системой автоматизированной обработки информации промежутка времени и оперативно изменяется за командами или сигналами этой системы.

Дружеский интерфейс пользователя - интерактивные программные средства, которые обеспечивают природный для пользователя режим взаимодействия с вычислительной машиной.

Примечание: Дружеский интерфейс пользователя упирается на интуитивно понятной форме общения и использует системы меню, пиктограммы, подсказки, сообщения об ошибках и разъяснении их возможных причин.

Жесткий диск - магнитный диск, в котором носителями информации являются круглые алюминиевые пластины (платтеры), обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала. Эта пластина или группа соосно расположенных пластин вместе с блоком считывания/записи размещаются в герметичной коробке для защиты от пыли, влаги и грязи.

Зависание - нарушение нормальной работы операционной системы компьютера или определенного применения, что внешне выражается в отсутствии какой-то реакции на действия пользователя.

Имя файла - уникальное имя, что относится в соответствие файла в момент его записывания на диск.

Имя полное (путь) - сложное имя что включает все имена в иерархии доступа к данным, начиная с корневого элемента и заканчивая конечным.

Информационная система - система сбора, сохранения, нагромождения, поиска и передачи информации.

Информационная технология -

1. Технологический процесс, предметом переделывания и результатом которого является информация.

2. Целеустремленная организованная совокупность информационных процессов с использованием средств вычислительной техники, что обеспечивают высокую скорость обработки данных, быстрый поиск информации, рассредоточение данных, доступ к источникам информации независимо от места их расположения.

Интерактивность - способ организации взаимодействия человека и программы в форме диалога, то есть за принципом «запрос-ответ».

Примечание. В интерактивном режиме работы пользователь должен дожидаться реакции системы на введенную команду и увидеть результаты ее выполнения прежде, чем вводить следующую команду.

Интернет - глобальная компьютерная сеть передачи разнообразной информации, что объединенные множество региональных и локальных сетей на всем земном шаре.

Интерфейс – совокупность средств и правил, которая обеспечивает взаимодействие пользователя с системой обработки информации.

Информатизация - совокупность взаимосвязанных организационных, правовых, политических, социально-экономических, научно-технических, производственных процессов, что направлены на создание условий для удовлетворения информационных потребностей граждан и общества путем разработки, развития и использования информационных систем, сетей, ресурсов и информационных технологий, которые базируются на применении современной вычислительной и коммуникационной техники.

Информатика -

1. Наука, которая изучает законы, методы и способы накопления, обработка и передача информации посредством компьютеров и других технических средств.

2. Ветвь знания, что исследует функции, структуру и распространение информации, а также управление системами. ДСТУ 2392-94, п. 4.2.13 т.

Информация - сведения о субъекте, объекте, явлении и процессе. В переводе с латинского языка означает: разъяснение, изложение чего-либо или сведения о чём-либо.

Источник бесперебойного питания - автоматическое устройство, устанавливаемое между источником энергии и оборудованием, обеспечивающее питание оборудования за счет энергии аккумуляторных батарей при отключении основного электроснабжения; защищающее оборудование от колебаний напряжения и электромагнитных шумов.

Каталог -

1. В системах обработки информации - перечень файлов, наборов данных и библиотек программ, который содержит ссылку на их расположившее и другую справочную информацию.

2. В иерархической файловой системе - средство логической организации и группировки файлов на диске, что представляет собой указатель, в котором регистрируются файлы и каталоги следующего уровня иерархии (подкаталоги).

Примечание 1. Каждый каталог, за исключением корневого каталога, связанный с предыдущим (родительским) каталогом и имеет свое имя, уникальное в пределах родительского каталога.

Примечание 2. Положение каждого файла в этой структуре определяется полным путем к файлу.

Каталог корневой- это главный каталог каждого диска. В нем регистрируются обычные файлы и каталоги 1 уровня. В каталогах 1 уровня, в свою очередь, регистрируются обычные файлы и каталоги 2 уровня и т.д. Имена каталогов, включенных один в другой, отделяются знаком «\».

Каталог текущий - каталог, в котором непосредственно находится пользователь.

Кнопка «Пуск» - в Microsoft Windows - кнопка расположена на левом конце Панели задач (Taskbar) и которая используется для запуска применений, открытие файлов, доступа к панели управления (Control Panel), а также для завершения работы, то есть для выхода с Microsoft Windows.

Корзина - в Microsoft Windows - способ временного сохранения файлов, что удаляются, который дает возможность пользователю в дальнейшем или возобновить удаленные файлы или сделать удаление необратимым.

Курсор -

1. Видимая отметка на поверхности визуализации, что помечает место, где происходит действие, или изображение объекта, над которым осуществляется действие.

2. Перемещаемая отметка на экране монитора для обозначения текущей позиции введения.

Клавиатура – основное устройство ввода информации: команд и данных.

Компьютерный вирус - специальная программа, способная в процессе выполнения самовольно записывать свой код в код других программ (то есть «заражать» другие программы), таким образом «размножаться» и выполняет разные нежелательные действия: портить файлы и каталоги, искажать результаты вычислений, замусоривать или стирать память, создавать помехи в работе компьютеров.

Код – система условных знаков (символов, литер) для передачи, хранения и обработки информации.

Коды двоичные – способ представления информации с помощью двух символов – 0 и 1 (например, число 6 будет 110). Такой способ кодирования обусловлен тем, что в устройствах компьютера используются элементы, которые имеют два различных состояния (называемых 0 и 1). Это технически легко реализовать хранение и обработку информации.

Кодирование - операция отождествления символов или групп символов одного кода с символами или группами символов другого кода. Необходимость К. возникает прежде всего из потребности приспособить форму сообщения к данному каналу связи или какому-либо другому устройству, предназначенному для преобразования или хранения информации. Так, сообщения представленные в виде последовательности букв, например русского языка, и цифр, с помощью телеграфных кодов преобразуются в определённые комбинации посылок тока. При вводе в вычислительные устройства обычно пользуются преобразованием числовых данных из десятичной системы счисления в двоичную и т.д.

Контекстное меню - системах с графическим интерфейсом пользователя - меню, что открывается системой в результате щелкания правой кнопкой мыши по некоторому изображенному на экране монитора объекту.

Контроллер - устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления периферией.

Компьютер (англ. computer, от лат. compute - считаю, вычисляю), термин, принятый в иностранной литературе (главным образом англоязычной); обозначает устройство, действующее автоматически по заранее составленной программе или последовательности команд, для решения математических и экономико-статистических задач, задач планирования и управления производством и т.п. Термин «К.» обычно отождествляют с электронными вычислительными машинами.

Командный язык - набор команд, которые вводятся пользователем с клавиатуры

Меню - изображен на экране дисплея список функций, команд или вариантов ответа для выбора пользователем одного из них.

Многозадачность - способ организации одновременного выполнения нескольких программ на одной машине.

Микропроцессор - процессор, выполненный в виде одной либо нескольких взаимосвязанных интегральных схем. Микропроцессор состоит из цепей управления, регистров, сумматоров, счетчиков команд и очень быстрой памяти малого объема.

Мышь - устройство управления курсором, имеющее вид небольшой коробки. Перемещения мыши по горизонтальной поверхности преобразуются в соответствующие перемещения курсора по экрану дисплея. Обычно мышь снабжена двумя или тремя клавишами, позволяющими задавать начало и конец движения, осуществлять выбор меню и т.п.

Оболочка Windows - программная оболочка с наглядным графическим интерфейсом пользователя, которые работают под управлением операционной системы.

Обработка текста - обработка данных, поданных в форме текста (введение, сортировка, сохранение, поиск, редактирование, форматирование, выведение на дисплей или печатание и тому подобное).

Окно - в системах обработки информации - прямоугольная часть экрана, выделенная для отображения информации, связанной с некоторой конкретной программой или отдельными компонентами одной программы.

Операционная система Microsoft Windows

Многозадачная 32-разрядная операционная система для IBM - совместимых персональных компьютеров с наглядным графическим интерфейсом пользователя.

Операционная система - комплекс программ, обеспечивающий выполнение других

программ, распределение ресурсов, планирование, ввод-вывод данных, управление данными, взаимодействие с оператором.

ОЗУ - оперативное запоминающее устройство

Панель задач - в Microsoft Windows - элемент оболочки Проводника (Explorer), предназначенный для запуска и переключения применений, который (за умалчиванием) постоянно отображается в нижней части экрана в форме панели.

Папка - каталог файлов в системе с графическим интерфейсом пользователя, например, Microsoft Windows.

Папка «Мой компьютер» - в Microsoft Windows - системная папка, что дает пользователю наглядный образ компьютера, на котором он работает, и позволяет получить доступ к его ресурсам: к дискам полностью или к отдельным компонентам созданных на них файловых систем, а также к отдельным устройствам компьютера.

Пиксель - наименьший элемент поверхности визуализации, которому независимым способом могут быть заданы цвет, интенсивность и другие характеристики изображения.

Применение - прикладная программа, что работает под управлением многозадачной операционной системы (например, Microsoft Windows).

Принтер - печатающее устройство персонального компьютера, предназначенное для получения напечатанного текста или изображения на листах бумаги стандартного формата.

Принтер лазерный- принтер, принцип работы которого заключается в таком: сначала изображение создается лазерным лучом в форме наэлектризованных участков поверхности специального электрографического барабана, наэлектризованные участки притягивают мелкие частицы порошка (тонера) краски, потом частицы порошка переносятся из барабана на бумагу и закрепляются на нем посредством нагревания.

Принтер матричный - печатающее устройство, изображение в котором образуется в результате перемещения игольчатой печатающей головки вдоль строки текста.

Принтер струйный- принтер, что создает изображение посредством нанесения на бумагу мелких капелек специальных чернил.

Программа - программный продукт предназначен для решения определенных прикладных или системных задач.

Программа компьютерная - набор инструкций в форме слов, цифр, кодов, схем, символов или в любой другой форме, что читает компьютер, которые приводят ее в действие для достижения определенной цели или результата.

Программа учебная - независимая, или встроенная в некоторое применение программа, целью которой является обучение пользователя основным навыкам работы с некоторой программной системой.

Пересмотр текста - в системах обработки текста - быстрый пересмотр экранного текста путем его прокручивания.

Полный путь к файлу - часть полного имени файла, что содержит имена всех каталогов, через которые нужно пройти от корневого каталога, чтобы добраться до данного файла.

Письменность - в широком смысле - совокупность письменных средств общения: система графики, алфавит, орфография. Письменность - в узком смысле - совокупность письменных и литературных памятников какого-либо народа.

Персональная электронная вычислительная машина - ЭВМ, предназначенная для обслуживания одного пользователя, что характеризуется небольшими габаритами, повышенной надежностью, простотой изменения конфигурации и развитыми средствами диалога.

Периферийное оборудование - совокупность технических средств, предназначенная для взаимодействия центрального процессора с внешней средой и для сохранения данных.

Редактирование - выполняемый посредством программ-редакторов при участии человека процесс проверки и исправления содержания файла, в котором содержится текст

и (или) изображение.

Редактирование текста - обработка текста посредством текстового процессора для внесения в текст изменений (дополнений, сокращений, изменений формата и тому подобное).

Релевантность - характеристика степени соответствия содержания документа, найденного в результате информационного поиска, содержания информационного запроса.

Рабочий стол - в системах с графическим интерфейсом пользователя - прямоугольный участок экрана, что содержит объекты, с которыми пользователю приходится работать чаще всего.

Рабочая книга – основной документ Excel. Рабочая книга состоит из отдельных рабочих листов, каждый из которых может содержать данные. По умолчанию Excel присваивается файлу имя Книга, например, Книга1, Книга2 и т.д.

Сервер -

1. В компьютерных сетях - компьютер (или программа), что руководит использованием распределенных ресурсов (принтеров, внешней памяти, баз данных), и выполняет функции координации работы отдельных станций и контроля передачи данных в компьютерных сетях.

Примечание. Заданием сервера является обслуживание других абонентов локальной компьютерной сети путем обеспечения доступа и распределения данных и аппаратуры в сети. Сеть может иметь серверы с разным назначением: файловый сервер, сервер базы данных, коммуникационный сервер, сервер печати и тому подобное.

2. Абонент локальной компьютерной сети, который обслуживает других абонентов локальной компьютерной сети.

Сеть -

1. Совокупность устройств, расположенных на определенной территории и связанных одной системой.

2. Совокупность знаков или линий, расположенных в определенной системе.

3. Совокупность узлов и веток, которые их связывают.

Сканер – устройства, позволяющие вводить в компьютер изображения с бумаги или другой плоской поверхности.

Системный блок - составная часть персонального компьютера, что содержит его основные компоненты: материнскую плату, жесткий диск и дисководы гибких дисков, CD-ROM, адаптеры и контролеры периферийных устройств, блок питания, динамик и тому подобное.

Системная (материнская) плата - основная плата компьютера, на которой размещаются электронные компоненты, определяющие архитектуру процессора.

Устройства ввода/вывода информации- обеспечивают ввод информации (программ и данных) в память компьютера и вывод результатов работы пользователю.

Разрешающая способность монитора - количество точек по вертикали и горизонтали на экране монитора

Текстовый документ - документ, который содержит языковую информацию.

Технология - система взаимосвязанных способов обработки материалов (информации) и изготовления продукции в производственном процессе.

Файл - поименованный набор записей, что сохраняются или обрабатываются как одно целое.

Форматирование текста - приведение текста согласно с инструкциями к форме, в которой он должен печататься: формирование абзацев, центрирование заглавий, выравнивание текстовых полей, разбиение на страницы и тому подобное.

Файловая система - комплекс программ операционной системы, что обеспечивает выполнение операций с файлами (организацию сохранения, копирование, переименование, создание и удаление и тому подобное).

Шрифт - набор графических знаков определенного размера, стиля и начертания.

Электронный документ - совокупность данных в памяти ЭВМ, которые предназначены для восприятия человеком посредством соответствующих программных и аппаратных средств.

Электронная таблица – это диалоговая система обработки данных, представленных в виде прямоугольной таблицы, состоящей из строк и столбцов.

Электронная почта - система обмена сообщениями, что пересылаются между пользователями по информационной сети, корреспонденция ли в форме сообщений, что пересылаются по сети между пользователями.

6.2 Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

Задание 6.2.1. 31(ПК-7), 32(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7), 34(ПК-7) *Введение в исследование операций и методы оптимизации.*

1. Классические задачи исследования операций.
2. Экономико-математические методы и модели.

Задание 6.2.2 31(ПК-7), 32(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7), 34(ПК-7) *Линейное программирование. Нелинейное программирование.*

1. Общая формулировка задач линейного программирования.
2. Симплекс-метод.
3. Транспортная задача.
4. Графический метод.
5. Метод множителей Лагранжа и другие методы.

Задание 6.2.3 31(ПК-7), 32(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7), 34(ПК-7) *Динамическое программирование.*

1. Общая характеристика методов динамического программирования.
2. Пример решения задачи методом динамического программирования.

Задание 6.2.4 31(ПК-7), 32(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7), 34(ПК-7) *Элементы теории игр.*

1. Основные понятия теории игр.
2. Игры с чистыми и смешанными стратегиями.
3. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
4. Игры с природой.

Задание 6.2.5 31(ПК-7), 32(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7), 34(ПК-7) *Теория массового обслуживания. Статистические методы прогнозирования.*

1. Системы массового обслуживания (СМО): основные понятия и классификация.
2. Простейший поток заявок.
3. Марковские СМО.
4. Показатели эффективности СМО.
5. Многоканальная СМО с отказами.
6. Одноканальная СМО с ограниченной и неограниченной очередью.
7. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
8. Общая характеристика статистических методов прогнозирования.
9. Примеры решения задач статистическими методами прогнозирования.

Задание 6.2.6 31(ПК-7), 32(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7), 34(ПК-7) *Методы экспертных оценок. Сетевые методы планирования.*

1. Сущность метода экспертных оценок.
2. Метод Дельфы.
3. Организация и проведение экспертных оценок.
4. Основные параметры сетей и их расчеты.
5. Оптимизация расписания выполнения работ сетевого графика.

6.3.Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

Задание 6.3.1. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-1), У4(ПК-7,) У5(ПК-7), У6(ПК-7)

Подготовьте реферат на тему «Экономико-математические методы и модели».

Задание 6.3.2. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-1), У4(ПК-7,) У5(ПК-7), У6(ПК-7)

Составьте презентацию «. Симплекс-метод».

Задание 6.3.3. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-1), У4(ПК-7,) У5(ПК-7), У6(ПК-7)

Подготовьте эссе на тему «Общая характеристика методов динамического программирования».

Задание 6.3.4. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-1), У4(ПК-7,) У5(ПК-7), У6(ПК-7)

Подготовьте реферат на тему «Игры с чистыми и смешанными стратегиями».

Задание 6.3.5. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-1), У4(ПК-7,) У5(ПК-7), У6(ПК-7)

Подготовьте реферат на тему «Системы массового обслуживания (СМО): основные понятия и классификация».

Задание 6.3.6. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-1), У4(ПК-7,) У5(ПК-7), У6(ПК-7)

Подготовьте реферат на тему «Сущность метода экспертных оценок».

6.4. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

Задание 6.4.1. В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7), В4(ПК-7), В5(ПК-7), В6 (ПК-7), В7 (ПК-7), В8 (ПК-7)

Методика проведения обследования бизнес-процессов компании

1. Предприятие сферы услуг (на примере).
2. Предприятие сферы торговли (на примере).
3. Предприятие сферы производства (на примере).
4. Предприятие сферы управления (на примере).

Задание 6.4.2. В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7), В4(ПК-7), В5(ПК-7), В6 (ПК-7), В7 (ПК-7), В8 (ПК-7)

1) Найти решение задачи линейного программирования:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 36; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 48; & f = 2x_1 + x_2 + 3x_3 \text{ (max)}. \\ 3x_1 + x_2 + x_3 \leq 54; \end{cases}$$

2) Решить транспортную задачу:

склады	50	3	2	4
	70	4	3	2
	50	4	4	5
	40	70	60	
	магазины			

3) Решить задачу нелинейного программирования:

$$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \leq 25; \\ x_1 \geq 2; & L = (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 1)^2 \text{ (min, max)}. \\ x_2 \geq 0; \end{cases}$$

Задание 6.4.3. В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7), В4(ПК-7), В5(ПК-7), В6 (ПК-7), В7 (ПК-7), В8 (ПК-7)

1) Для двух отраслей промышленности выделены средства в количестве $a=770$ единиц.

Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если

доход от x единиц, вложенных в I отрасль равен $f_1(x)=2x$, а доход от y единиц,

вложенных во II отрасль, равен $f_2(y)=3y$. Остаток средств к концу года равен

$g_1(x)=0,2x$ для I отрасли, $g_2(y)=0,3y$ – для II отрасли?

Задание 6.4.4 В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7), В4(ПК-7), В5(ПК-7), В6 (ПК-7), В7 (ПК-7), В8 (ПК-7)

Найти решение и цену игры: $\begin{bmatrix} 9 & -6 \\ -8 & 5 \end{bmatrix}$

Задание 6.4.5 В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7), В4(ПК-7), В5(ПК-7), В6 (ПК-7), В7 (ПК-7), В8 (ПК-7)

- 1) Диспетчерская служба имеет 5 линий связи. Поток вызовов простейший с интенсивностью $\lambda=0,7$ вызовов в минуту. Среднее время переговоров с диспетчером составляет 3 мин. Время переговоров распределено по показательному закону. Найти абсолютную и относительную пропускные способности диспетчерской службы; вероятность отказа; среднее число занятых каналов.
- 2) В приёмно-отправочный парк станции поступает простейший поток поездов со средней интенсивностью 3 состава в час. Одна бригада осмотрщиков обрабатывает состав со средней продолжительностью 17 мин.. Время обработки распределено по показательному закону. Определить среднее число составов, ожидающих обслуживания; среднее время пребывания состава в парке; среднее время простоя поезда в ожидании обработки; среднее число составов в парке.
- 3) На сортировочной станции имеются две сортировочных горки. Входящий поток поездов является простейшим. Среднее число составов, прибывающих на станцию в переработку за сутки, равно 140. Горочный технологический интервал составляет 12 мин., время обслуживания подчинено показательному распределению. Найти показатели эффективности работы сортировочной станции.

Задание 6.4.6 В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7), В4(ПК-7), В5(ПК-7), В6 (ПК-7), В7 (ПК-7), В8 (ПК-7)

- 1) Задан временной ряд. Проверить наличие аномальных уровней. Уровень значимости: 0,05.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y _t	1,7	1,8	2,0	2,5	5,2	2,9	3,3	3,7	3,5	3,9

- 2) Задан временной ряд. Проверить наличие тренда. Доверительная вероятность: 0,95.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y _t	1,7	1,8	2,0	2,5	5,2	2,9	3,3	3,7	3,5	3,9

Соотношение заданий с формируемыми показателями обучения

Формируемая компетенция	Показатели сформированности компетенции	Задания, направленные на: - приобретение новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний; - формирование профессиональных умений и навыков
ПК-7 Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.	Владеть: - средствами формализованного описания информационных моделей предметной области, навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС В1(ПК-7). - методами работы с программными средствами моделирования прикладных процессов и программными средствами управления проектами В2(ПК-7) - навыками разработки основной технологической документации В3(ПК-7). - навыками создания и управления информационными системами В4(ПК-7). - технологиями выявления информационных потребностей В5(ПК-7).	Задание 6.4.1 В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7) Задание 6.4.2., В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7) Задание 6.4.3. В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7) Задание 6.4.4. В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7) Задание 6.4.5. В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7) Задание 6.4.6. В1(ПК-7), В2(ПК-7), В3(ПК-7)
	Уметь: - разрабатывать модели типовых прикладных процессов предметной области У1(ПК-7) ; - планировать деятельность по решению задач	Задание 6.3.1. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-7) Задание 6.3.2. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-7)

	автоматизации предметной области У2(ПК-7). - разрабатывать основную технологическую документацию У3(ПК-7). - создавать информационные системы и управлять информационными системами У4(ПК-7). - разрабатывать модели, формировать проектную команду У5(ПК-7).	Задание 6.3.3. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-7) Задание 6.3.4. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-7) Задание 6.3.5. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-7) Задание 6.3.6. У1(ПК-7), У2(ПК-7), У3(ПК-7)
	Знать: - системы классификации и кодирования информации, виды и состав информационного обеспечения прикладных задач 31(ПК-7). - методы описания и моделирования прикладных процессов и информационного обеспечения 32(ПК-7). - прикладные процессы и информационное обеспечение решения прикладных задач 33(ПК-7). - основные особенности структуры современных информационных систем 34(ПК-23). - понятие информационных потребностей предприятия 35(ПК-23).	Задание 6.2.1. 31(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7) Задание 6.2.2. 31(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7) Задание 6.2.3. 31(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7) Задание 6.2.4. 31(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7) Задание 6.2.5. 31(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7) Задание 6.2.6. 31(ПК-7), 32(ПК-7), 33(ПК-7)

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

7.1.1 Задания для оценки знаний

7.1.1.1 Тестовые задания (ПК-7)

1 Методика исследования проведения операции включает следующие этапы (выберите не верный):

- А Формулировка целей исследования.
- Б Разработка вычислительных методов исследования.
- В Опытная проверка моделей и методов.
- Г Анализ информации по работе моделей и методов.

2 задача в которой x принадлежит X требует определённого значения критерия качества $F(x)$ это задача:

- А \min
- Б \max
- В $F(x)$
- Г $F(0)$

3 по степени агрегирования объектов моделирования бывают следующие модели (выберите не верную):

- А микроэкономические модели
- Б макроэкономические модели
- В локальные модели
- Г глобальные модели

4 При управлении объектами чаще всего используют:

- А эмпирическую модель
- Б балансовую модель

год начала подготовки 2018

В оптимизационную модель
Г сетевую модель

5 Общая задача линейного программирования может быть записана в виде:

А $f(x): g_i(x) \geq 0, i=1; m$

Б $g_i(x)=0, i=1; m$

В $\min\{ f(x): g_i(x) \geq 0, i=1; m\}$

Г $\max\{ f(x): g_i(x) \geq 0, i=1; m\}$

6 $f(x)$ многоэкстремальным (многоэкстремумов) на множестве x если:

А $f(x)$ имеет локальный \min

Б $f(x)$ имеет локальный \max

В $f(x)$ имеет бесконечный \min и \max

Г $f(x)$ имеет бесконечный \min и \max

7 $x = \emptyset$ пустому множеству если:

А не содержит ни одной точки

Б не содержит 0

В не содержит 1

Г не содержит x

8 Одним из важных свойств задач линейного программирования является то, что каждой из них можно поставить в соответствие другую. Первую задачу называют:

А Первичной

Б Прямой

В Определительной

Г Двойственной

9 $\min z = C^T x$ задача линейного программирования в (выберите форму):

$$Ax = b$$

$$x \geq 0$$

А Стандартная

Б Двойственная

В Каноническая

Г Свободная

10 В операции 2 – го этапа метода потенциалов не входит шаг:

А начать с начального базисного допустимого решения с системой потенциалов

Б проверить начальное базисное допустимое решение с системой потенциалов

В $u_i, i=1, m; v_j, j=1, n$.

В проверить текущий допустимый базисный план на оптимальность

Г откорректировать план перевозок

11 Один из самых простых подходов к решению задач целочисленного программирования является организация:

А просмотра всех точек

Б отсеивание наименее возможных значений

В введение простой переменной

Г введение сложной переменной

год начала подготовки 2018

12 Большую часть методов решения целочисленных задач мат. программирования можно разделить на 3 группы

- А методы ветвей и границ
- Б методы с идеей регуляризации
- В комбинаторные методы
- Г методы стандартизации

13 Для того что бы допустимый план перевозок

Транспортной задачи (1.25)-(1.28) был её оптимальным решением, необходимо и достаточно, чтобы существовали числа $u_1, u_2, \dots, u_m, v_1, v_2, \dots, v_n$, удовлетворяющие условиям (выберите не верное условие):

А $x_{ij}^* = 0, i=1$

Б $v_j - u_i \leq C_{ij}$,

В $x_{ij}^* > 0 : x_{ij}^* \in X^*$

Г $v_j - u_i = C_{ij}$,

14 в геометрической интерпретации получена фигура ABCDE. Оптимальное решение целевой функции находится в:

- А в нижней части многоугольника
- Б в левой части многоугольника
- В в правой части многоугольника
- Г в верхней части многоугольника

15 $X = \emptyset$ это:

- А x принимает любые значения кроме 0
- Б x пустое множество
- В x не равен 0
- Г x не ограничен

16 по цели создания и применения бывают следующие модели (выберите не верную):

- А эмпирические модели
- Б балансовые модели
- В имитационные модели
- Г сетевые модели

17 Прямая задача это задача нахождения:

- А \max
- Б $F(x)$
- В $F(0)$
- Г \min

18 к не детерминированным относят задачи, для которых характерна:

- А динамичность
- Б статичность
- В не определённость
- Г определённость

год начала подготовки 2018

19 действительные x_1, x_2, \dots, x_n называют:

- А вещественными
- Б экспериментальными
- В допустимыми
- Г ключевыми

20 При описании метода потенциалов случай вырождения допустимых базисных решений:

- А рассматривается
- Б рассматривается если число перевозок с положительными объемами в плане меньше чем $(m+n-1)$
- В рассматривается если число перевозок с положительными объемами в плане меньше чем $(m+n+1)$
- Г не рассматривается

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тестовые задания)
1.	31(ПК-7)	1-20
2.	32(ПК-7)	1-20
3.	33(ПК-7)	1-20
4.	34(ПК-7)	1-20
5.	35(ПК-7)	1-20
6.	36(ПК-7)	1-20
7.	37(ПК-7)	1-20
8.	38(ПК-7)	1-20

7.1.2 Задания для оценки умений

7.1.2.1 Примерные темы сообщений (ПК-7)

Сообщения (устная форма) позволяет глубже ознакомиться с отдельными, наиболее важными и интересными процессами, осмыслить, увидеть их сложность и особенности.

1. Аналитические и алгебраические свойства выпуклых (вогнутых) функций.
2. Виды экстремумов. Основные понятия и определения.
3. Выпуклость (вогнутость) графика функции. Определение. Геометрическая интерпретация.
4. Двойственные задачи НП. Теоремы о минимаксах.
5. Классификация оптимизационных методов и задач.
6. Классификация численных оптимизационных методов.
7. Критерий Сильвестра. Матрица Гессе.
8. Многомерная безградиентная оптимизация (концепция методов). Метод покоординатного спуска, метод Розенброка, метод деформируемого многогранника.
9. Многомерная безусловная градиентная оптимизация. Концепция методов.
10. Многомерная безусловная градиентная оптимизация. Метод наискорейшего спуска. Геометрическая интерпретация. Критерий окончания.
11. Многомерная безусловная градиентная оптимизация. Метод Ньютона
12. Многомерная безусловная градиентная оптимизация. Метод сопряженных направлений. Критерий окончания.
13. Многомерная случайная оптимизация.
14. Многомерная условная оптимизация (концепция методов).
15. Многомерная условная оптимизация. Метод проекции градиента.
16. Многомерная условная оптимизация. Методы штрафных функций.
17. Нахождение градиента, производной по направлению, частных производных и дифференциалов 1 и 2-го порядков нелинейных функций

18. Область эффективности и сходимость методов.
19. Одномерная оптимизация. Метод золотого сечения.
20. Одномерная оптимизация. Метод половинного деления.
21. Одномерная оптимизация. Метод Фибоначчи.
22. Определение выпуклой (вогнутой) функции. Геометрическая интерпретация.
23. Определение сепарабельной функции.
24. Понятие допустимых, прогрессивных направлений. Исходные понятия и критерий окончания метода допустимых направлений
25. Понятие седловой точки.
26. Постановка задачи выпуклого нелинейного программирования.
27. Постановка задачи квадратичного программирования. Квадратичные формы.
28. Постановка общей задачи нелинейного программирования (ЗНП).
29. Построение поверхностей методом сечений
30. Приближенное решение задачи выпуклого программирования (ЗВП) методом кусочно-линейной аппроксимации.
31. Свойства и особенности решения ЗНП.
32. Симплекс-метод решения линейной задачи программирования, полученной в результате линеаризации ЗВП.
33. Способы коррекции шага в градиентных методах.
34. Теорема (необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости) функций)
35. Теорема (о выпуклости (вогнутости) дважды дифференцируемой функции).
36. Теорема (о локализации точек экстремума унимодальной функции).
37. Теорема (о существовании глобального экстремума).
38. Теоремы Куна-Таккера.
39. Условие регулярности функции.
40. Условия и способ перехода от задачи условного экстремума к безусловному экстремуму.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика сообщений)
1.	У1(ПК-7)	1-40
2.	У2(ПК-7)	1-40
3.	У3(ПК-7)	1-40
4.	У4(ПК-7)	1-40
5.	У5(ПК-7)	1-40
6.	У6(ПК-7)	1-40
7.	У7(ПК-7)	1-40
8.	У8(ПК-7)	1-40

7.1.2.2 Темы рефератов (ПК-7)

№	Тема	Опорные слова для раскрытия темы
1.	Линейное программирование.	Общая формулировка задач линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача.
2.	Нелинейное программирование.	Общая формулировка задач линейного программирования. Симплекс-метод. Транспортная задача. Графический метод. Метод множителей Лагранжа и другие методы.
3.	Динамическое программирование.	Общая характеристика методов динамического программирования. Пример решения задачи методом динамического программирования.
4.	Элементы теории игр.	Основные понятия теории игр. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Сведение матричной игры к задаче

		линейного программирования. Игры с природой.
5.	Теория массового обслуживания.	Системы массового обслуживания (СМО): основные понятия и классификация. Простейший поток заявок. Марковские СМО. Показатели эффективности СМО. Многоканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ограниченной и неограниченной очередью. Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
6.	Статистические методы прогнозирования.	Общая характеристика статистических методов прогнозирования. Примеры решения задач статистическими методами прогнозирования.
7.	Методы экспертных оценок.	Сущность метода экспертных оценок. Метод Дельфы. Организация и проведение экспертных оценок.
8.	Сетевые методы планирования.	Основные параметры сетей и их расчеты. Оптимизация расписания выполнения работ сетевого графика.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика рефератов)
1.	У1(ПК-7)	1-8
2.	У2(ПК-7)	1-8
3.	У3(ПК-7)	1-8
4.	У4(ПК-7)	1-8
5.	У5(ПК-7)	1-8
6.	У6(ПК-7)	1-8
7.	У7(ПК-7)	1-8
8.	У8(ПК-7)	1-8

7.1.2.3. Примерная тематика презентаций (ПК-7)

Презентация – набор слайдов в Power Point. Выступление по презентации не требуется и оценивается дополнительно.

Преподаватель каждый раз выбирает самостоятельно количество слайдов (в зависимости от количества учебных часов по дисциплине) от 10 слайдов и до 30 по одной проблематике.

Название документа – ФИО студента (Иванов И.П.ppt);

Первый слайд – тема презентации, далее – сам материал. План, актуальность темы, введение, заключение и список литературы не являются составной частью презентации и

делаются студентом по собственному желанию.

Презентация в обязательном порядке включает следующие элементы:

- картинки и фото;
- графические элементы;
- классификации;
- таблицы;
- логические цепочки;
- схемы;
- выводы.

Ссылка при цитировании на источник в презентации обязательна. Все данные должны быть сопровождаемы годами.

1. Презентация на тему «Операционная система компьютера»

- Возникновение операционных систем
- Прикладной программный интерфейс

год начала подготовки 2018

- Операционная система
- Программная конфигурация компьютера
- 2. Презентация на тему «Компьютерные вирусы»
 - Классификация вирусов
 - Защита от вирусов
 - Простые правила
- 3. Презентация на тему «Принципы работы вычислительной техники»
 - Как в компьютере реализуются вычисления
 - Переключатели
 - Вентили
 - Задания
- 4. Презентация на тему «Компьютер и здоровье»
 - Вредные излучения при работе за компьютером
 - Компьютер и зрение
 - Заболевания мышц и суставов
 - Упражнения для разминки
 - Как сохранить здоровье
 - Организация рабочего места
- 5. Презентация на тему «Алгоритмическая структура «цикл»»
 - Алгоритмы
 - Алгоритм покраски забора
 - Блок-схема алгоритма
 - Структура команды цикл
- 6. Презентация на тему «Локальные компьютерные сети»
 - Локальная сеть
 - Виды локальных сетей
 - Аппаратное и программное обеспечение проводных и беспроводных сетей

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (тематика презентаций)
1.	У1(ПК-7)	1-6
2.	У2(ПК-7)	1-6
3.	У3(ПК-7)	1-6
4.	У4(ПК-7)	1-6
5.	У5(ПК-7)	1-6
6.	У6(ПК-7)	1-6
7.	У7(ПК-7)	1-6
8.	У8(ПК-7)	1-6

7.1.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

7.2.3.1 Задачи по дисциплине (ПК-7)

ЗАДАНИЕ 1.

1) Используя аксиомы метода наименьших квадратов вывести систему нормальных уравнений для теоретической линии регрессии вида: $y_x = ax^2 + bx + c$

2) Решить задачу линейного программирования: а) графическим методом; б) симплекс-методом.

$$4x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18$$

$$-x_1 + 3x_2 \leq 9$$

$$2x_1 - x_2 \leq 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

3) Найти экстремум методом Лагранжа:

год начала подготовки 2018

$$z=x_1^2+x_2^2+x_3^2$$
$$4x_1+x_2^2+2x_3^2-14=0$$

ЗАДАНИЕ 2.

1) Решить задачу линейного программирования: а) графическим методом; б) симплекс-методом.

$$2x_1+4x_2 \rightarrow \max$$

$$3x_1+3x_2 \geq 11$$

$$-2x_1+x_2 \leq 2$$

$$x_1-3x_2 \leq 0$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2) Найти экстремум методом Лагранжа:

$$z=5x_1+3x_2$$

$$x_1+2x_2+x_3-6=0$$

$$3x_1+x_2+x_4-9=0$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

3) Используя аксиомы метода наименьших квадратов вывести систему нормальных уравнений для теоретической линии регрессии вида: $y_x=ax^2+bx+c$

ЗАДАНИЕ 3.

1.1. Привести модель без ДУ к стандартной форме.

1.2. Построить двойственную модель ДУ.

1.3. Решить задачу без ДУ графически.

1.4. Решить задачу с ДУ в соответствующем программном пакете.

1.1. $\min L=2x+5y$ при ограничениях: $x \geq 0, y \geq 0$

$$-x+4y \leq 8$$

$$3x+y \leq 15$$

$$x+2y \geq 4$$

$$\text{ДУ: } \max L=x+1/3y.$$

1.2. $\min L=x-4y$ при ограничениях: $x \geq 0, y \geq 0$

$$x+2y \leq 4$$

$$x \leq 3$$

$$x-2y \geq -1$$

$$\text{ДУ: } \max L=x+0,5y.$$

1.3. $\min L=2x-5y$ при ограничениях: $x \geq 0, y \geq 0$

$$-x+y \leq 5$$

$$x+4y \leq 35$$

$$x+y \leq 14$$

$$\text{ДУ: } \max L=-+y.$$

1.4. \max и $\min L=2x-3y$ при ограничениях: $x \geq 0, y \geq 0$

$$-x+3y \leq 15$$

$$x+5y \geq 11$$

$$2x+y \geq 13$$

1.5. \max и $\min L=5x-y$ при ограничениях: $x \geq 0, y \geq 0$

$$-x+2y \leq 8$$

$$2x+3y \geq 12$$

$$3x+y \geq 15$$

ЗАДАНИЕ 4.

- 4.1. Составить математическую модель задачи.
- 4.2. Привести модель к канонической форме.
- 4.3. Решить задачу на ЭВМ в соответствующем программном пакете.

4.1. Для изготовления различных изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство единицы изделия А требуется затратить сырья первого вида 6 кг., второго – 5 кг., третьего – 3 кг. На производство единицы изделия В, соответственно: 3 кг., 10 кг. и 12кг. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 714 кг., сырьем второго вида в количестве 910 кг. и третьего вида 948 кг.

Прибыль от реализации единицы готового изделия А составляет 3 руб. изделия В – 9 руб. Составить план производства изделия А и В, максимизирующий прибыль от их реализации.

4.2. Завод выпускает обычные станки и станки с программным управлением, затрачивая на один обычный станок 200 кг. стали и 200 кг. цветного металла, а на один станок с программным управлением 700 кг. стали и 100 кг. цветного металла. Завод может израсходовать в месяц до 46 т. стали и до 22 т. цветного металла и имеет обязательное задание: выпускать в месяц не менее 80 станков.

Сколько станков каждого типа должен выпустить за месяц завод, чтобы объем реализации был максимальным, если один обычный станок стоит 1000 руб., а станок с программным управлением 5000 руб.

ДУ: должно быть выпущено в месяц не менее 30 обычных станков.

4.3. Для производства двух видов изделия А и В используется три типа технологического оборудования. На изготовление одного изделия А оборудования первого типа используется в течении 5 ч., второго – в течении 3 ч. и третьего – 2 ч. На производство одного изделия В соответственно: 2 ч., 3 ч. и 3ч. В плановом периоде оборудование первого типа может быть использовано в течение 505 ч., второго – 394 ч. и третьего – 348 ч.

Прибыль от реализации одного изделия А равна 7 руб., В – 4 руб. Составить план производства, максимизирующий прибыль предприятия.

ДУ: должно быть произведено не менее 70 штук изделия В.

3	3	4	1
3	3	3	2
3	4	4	

4.4. В столярной мастерской имеются брусья длиной 11 дм. Из них надо выпилить 20 брусков по 3 дм. и 10 брусков по 4 дм. Возможны три варианта распила брусьев, изображенные на рисунке. Сколько брусьев надо распилить по каждому варианту, чтобы общая величина отходов была минимальна? Найдите два альтернативных решения.

4.5. Для изготовления изделий А и В предприятие использует три вида сырья. На производство одного изделия А требуется сырья первого вида 15 кг., второго – 11 кг., третьего – 9 кг., а на производство одного изделия В, соответственно, 4 кг., 5кг. и 10 кг. Сырья первого вида имеется 1095 кг., второго – 865 кг., третьего – 1080 кг.

Составить план производства, максимизирующий прибыль, если прибыль от реализации единицы изделия А составляет 3 руб., В – 2 руб.

ДУ: должно быть выпущено не менее 80 штук изделий В.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (задачи по дисциплине)
1.	В1(ПК-7)	1-4
2.	В2(ПК-7)	1-4
3.	В3(ПК-7)	1-4

4.	В4(ПК-7)	1-4
5.	В5(ПК-7)	1-4
6.	В6(ПК-7)	1-4
7.	В7(ПК-7)	1-4
8.	В8(ПК-7)	1-4

7.2 ФОС для промежуточной аттестации

7.2.1 Задания для оценки знаний (ПК-7)

Вопросы к экзамену (4 семестр):

- 1) Классические задачи исследования операций.
- 2) Экономико-математические методы
- 3) Экономико-математические модели.
- 4) Общая формулировка задач линейного программирования.
- 5) Симплекс-метод.
- 6) Транспортная задача.
- 7) Нелинейное программирование. Графический метод.
- 8) Метод множителей Лагранжа и другие методы.
- 9) Общая характеристика методов динамического программирования.
- 10) Пример решения задачи методом динамического программирования.
- 11) Основные понятия теории игр.
- 12) Игры с чистыми и смешанными стратегиями.
- 13) Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
- 14) Игры с природой.
- 15) Системы массового обслуживания (СМО): основные понятия и классификация.
- 16) Простейший поток заявок.
- 17) Марковские СМО. Показатели эффективности СМО.
- 18) Многоканальная СМО с отказами.
- 19) Одноканальная СМО с ограниченной очередью.
- 20) Одноканальная СМО с неограниченной очередью.
- 21) Многоканальная СМО с неограниченной очередью.
- 22) Общая характеристика статистических методов прогнозирования.
- 23) Примеры решения задач статистическими методами прогнозирования.
- 24) Сущность метода экспертных оценок.
- 25) Метод Дельфы.
- 26) Организация и проведение экспертных оценок.
- 27) Основные параметры сетей и их расчеты.
- 28) Оптимизация расписания выполнения работ сетевого графика.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС промежуточного контроля (вопросы к зачету)
1.	31(ПК-7)	1-28
2.	32(ПК-7)	1-28
3.	33(ПК-7)	1-28
4.	34(ПК-7)	1-28
5.	35(ПК-7)	1-28
6.	36(ПК-7)	1-28
7.	37(ПК-7)	1-28
8.	38(ПК-7)	1-28

Вопросы к экзамену (5 семестр)

1. Общая постановка задачи исследования операций. Целевая функция. Оптимальное решение (оптимальный план).
2. Экономико-математическая модель. Задача планирования производства (задача об использовании ресурсов).
3. Общая задача линейного программирования. Стандартная задача линейного программирования. Основная задача линейного программирования.
4. Формы записи линейных задач (матричная, векторная, развернутая, сокращенная).
5. Свойства задач линейного программирования.
6. Понятие выпуклых множеств.
7. Графический метод решения стандартных задач линейного программирования с двумя переменными на плоскости.
8. Исследование на совместность систем ограничений основных линейных задач. Нахождение ранга матриц систем линейных алгебраических уравнений, базисных решений для основной задачи линейного программирования.
9. Геометрическая интерпретация решения линейных задач на плоскости.
10. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Критерии оптимальности решения. Аналитический симплекс метод.
11. Табличная организация вычислительного процесса по схеме Жордана-Гаусса. Построение симплекс-таблиц.
12. Особые случаи симплекс метода: конечный оптимум, альтернативный оптимум, появление вырожденного базисного решения.
13. Основная (каноническая) задача линейного программирования. Метод искусственного базиса. Искусственные переменные.
14. Теорема о разрешимости расширенной задачи.
15. Двойственность в линейном программировании. Модели взаимно двойственных задач (симметричные, несимметричные двойственные модели, общий случай).
16. Экономическая интерпретация двойственных задач на примере задачи об использовании ресурсов предприятия.
17. Первая и вторая теоремы двойственности. Основное неравенство теории двойственности.
18. Нахождение решения двойственных задач по решению исходной. Теорема равновесия.
19. Двойственный симплекс-метод.
20. Анализ оптимального решения на устойчивость (чувствительность) при изменении коэффициентов целевой функции, правых частей систем ограничений и коэффициентов основной матрицы системы.
21. Геометрическая интерпретация анализа на чувствительность.
22. Постановка и математические модели задач целочисленного программирования (ЦП).
23. Экономические задачи ЦП и основные методы решения.
24. Классификация оптимизационных методов и задач.
25. Виды экстремумов. Основные понятия и определения.
26. Геометрический метод решения нелинейных задач.
27. Постановка общей задачи нелинейного программирования (ЗНП).
28. Необходимые и достаточные условия экстремума функций одной и нескольких переменных.
29. Нахождение градиента, производной по направлению, частных производных и дифференциалов 1 и 2-го порядков нелинейных функций.
30. Построение поверхностей методом сечений. Кривые второго порядка.
31. Метод множителей Лагранжа. Геометрическая интерпретация метода.
32. Условия и способ перехода от задачи условного экстремума к безусловному экстремуму.

33. Принцип Лагранжа (необходимое условие существования экстремума).

34. Свойства и особенности решения ЗНП.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС промежуточного контроля (вопросы к экзамену)
1.	31(ПК-7)	1-34
2.	32(ПК-7)	1-34
3.	33(ПК-7)	1-34
4.	34(ПК-7)	1-34
5.	35(ПК-7)	1-34
6.	31(ПК-7)	1-34
7.	32(ПК-7)	1-34
8.	33(ПК-7)	1-34

7.2.2 Задания для оценки умений

В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2)

7.2.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

а) Основная

1. Аттетков А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 272 с. — 978-5-4487-0322-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77664.html>

2. Диязитдинова А.Р. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Диязитдинова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html>

б) Дополнительная

1. Гильмутдинов Р.З. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов финансово-экономических направлений и специальностей / Р.З. Гильмутдинов, Г.Р. Гузаирова. — Электрон. текстовые данные. — Уфа: Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015. — 88 с. — 978-5-904354-64-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66757.html>

2. Гончаров В.А. Методы оптимизации: учебное пособие/ В.А. Гончаров. – М.: Высшее образование, 2009. – 191с. – (Основы наук). (Гриф)

3. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учебное пособие/ А.В. пантелеев. – М.: Высшая школа, 2008. (Гриф)

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspia, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
2. Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ. <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html> -
3. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
6. Информационно-правовой портал «Гарант» www.garant.ru
7. Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс» www.consultant.ru
8. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС), Издательство Юстицинформ// <http://e.lanbook.com/books/>
10. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>
11. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн, «Положением о порядке обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным приказом ректора от 6 ноября 2015 года №60/о, «Положением о службе инклюзивного образования и психологической помощи» АНО ВО «Российский новый университет» от 20 мая 2016 года № 187/о.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом их индивидуальных психофизиологических особенностей и специфики приема передачи учебной информации.

год начала подготовки 2018

С обучающимися по индивидуальному плану и индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд.403 (компьютерный класс № 4)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты)

Автор (составитель): к.п.н., доцент Гнездилова Н.А.



Подпись

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Код и направление подготовки: **09.03.03 «Прикладная информатика»**

Направленность (профиль): **«Прикладная информатика в экономике»**

Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является:

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по информатике и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики.

Изучение учебной дисциплины направлено на развитие у обучающихся навыков использования математических методов при решении экономических задач.

Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

Учебная дисциплина Исследование операций и методы оптимизации относится к вариативной части учебного плана (Б1.В.02).

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: математика, информатика и программирование, визуальное программирование, операционные системы;

-после изучения данной дисциплины изучается: Базы данных, Проектный практикум, Разработка программных приложений, Реинжиниринг процессов.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 2 и 3 курсах в 3,4,5 семестрах.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-7 - Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.

Содержание учебной дисциплины.

Введение в исследование операций и методы оптимизации. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. Элементы теории игр. Теория массового обслуживания. Статистические методы прогнозирования. Методы экспертных оценок. Сетевые методы планирования.

**Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины
«Исследование операций и методы оптимизации»**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры ПЭ от «05» ноября 2019 г.

1. Актуализация перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины на 2019-2020 учебный год.

1.1. Пункт 8.1. Основная литература

1. Диязитдинова А.Р. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Диязитдинова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html>
2. Аттетков А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 272 с. — 978-5-4487-0322-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77664.html>

1.2. Пункт 8.2. Дополнительная литература

1. Гончаров В.А. Методы оптимизации: учебное пособие/ В.А. Гончаров. – М.: Высшее образование, 2009. – 191с. – (Основы наук). (Гриф)
2. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учебное пособие/ А.В. пантелеев. – М.: Высшая школа, 2008. (Гриф)
3. Гильмутдинов Р.З. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов финансово-экономических направлений и специальностей / Р.З. Гильмутдинов, Г.Р. Гузаирова. — Электрон. текстовые данные. — Уфа: Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015. — 88 с. — 978-5-904354-64-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66757.html>

Зав. кафедрой



_____/Преснякова Д.В./

**Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины
«Исследование операций и методы оптимизации»**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 1 заседания кафедры ПЭ от «03» сентября 2020 г.

1. Актуализация перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины на 2020-2021 учебный год.

1.1.Пункт 8.1. Основная литература

1. Диязитдинова А.Р. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Диязитдинова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html>
2. Аттетков А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 272 с. — 978-5-4487-0322-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77664.html>

1.2.Пункт 8.2.Дополнительная литература

1. Гончаров В.А. Методы оптимизации: учебное пособие/ В.А. Гончаров. – М.: Высшее образование, 2009. – 191с. – (Основы наук). (Гриф)
2. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учебное пособие/ А.В. пантелеев. – М.: Высшая школа, 2008. (Гриф)
3. Гильмутдинов Р.З. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов финансово-экономических направлений и специальностей / Р.З. Гильмутдинов, Г.Р. Гузаирова. — Электрон. текстовые данные. — Уфа: Башкирский институт социальных технологий (филиал) ОУП ВО «АТиСО», 2015. — 88 с. — 978-5-904354-64-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66757.html>

Зав. кафедрой



_____/Преснякова Д.В./