

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 03.02.2021 18:23:10

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb573a917df4e4854fd15610889

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра информационных систем и технологий



Исследование операций и методы оптимизации:
методические указания к самостоятельной работе для бакалавров
направления 09.03.02 Информационные системы и технологии

Курск 2019

УДК 511, 512

Составитель: Ю.А. Халин

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Сазонов С.Ю.

Исследование операций и методы оптимизации: методические указания по выполнению самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин. – Курск, 2019. – 19 с.: табл. 5. – Библиогр.: с. 18.

Содержатся сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации», необходимые для успешного освоения дисциплины. Указывается порядок выполнения самостоятельной работы всех предусмотренных учебным планом видов, приводятся рекомендации по оформлению результатов работы.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальности.

Предназначены для студентов направления подготовки бакалавриата 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.
Усл.печ. л. 1,34. Уч.-изд. л. 1,21. Тираж 100 экз.
Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

1 Введение.....	4
2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.....	6
3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине.....	7
4 Оценивание знаний, умений, навыков.....	13
5 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	14
6 Контрольные вопросы для самоконтроля.....	16
7 Библиографический список.....	21

1 Введение

Самостоятельная работа - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- подготовку к выполнению лабораторных или практических работ;
- выполнение отчетов по лабораторным или практическим работам и подготовку к их защите;
- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и т.п.);
- работу над творческими заданиями;
- подготовку кратких сообщений, докладов, рефератов, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя).

Назначение самостоятельной работы студентов.

- **Овладение знаниями**, что достигается:

чтением текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составлением плана текста, графическим структурированием текста, конспектированием текста, выписками из текста, работой со словарями и справочниками, поиском информации в сети Интернет и т.п.;

- **закрепление знаний**, что достигается:

работой с конспектом лекций, обработкой текста, повторной работой над учебным материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой), составлением плана, составлением таблиц для систематизации учебного материала, ответами на контрольные вопросы, заполнением рабочей тетради, аналитической обработкой текста (аннотирование, рецензирование,

реферирование, конспект-анализ и др), составлением библиографии и т.п.;

- *формирование навыков и умений*, что достигается:

решением задач и упражнений по образцу, решением вариативных задач, выполнением схем, выполнением расчетов, решением ситуационных задач, подготовкой к дискуссиям, проектированием и моделированием разных видов и компонентов профессиональной деятельности, математическим описанием опытно экспериментальной работой и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Текущий контроль качества выполнения самостоятельной работы может осуществляться с помощью:

- контрольного опроса;
- собеседования;
- автоматизированного программированного контроля (машинного контроля, тестирования с применением ЭВМ).

Контроль выполнения индивидуальных заданий осуществляется поэтапно в соответствии с разработанным преподавателем графиком.

2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-методическими пособиями и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, периодической, справочной литературой в соответствии с Учебным планом (УП) и Рабочей программой данной дисциплины (РПД);

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- тестов;

- методических указаний к выполнению практических работ и

т.д.;

типографией университета:

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

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

3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине

В соответствии с учебным планом, на самостоятельную работу студентов в рамках дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» отводится 100,85 часов, включая подготовку к экзамену. Распределение часов самостоятельной работы по темам (видам деятельности) приведено в рабочей программе дисциплины (Таблица 1).

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 1 – Самостоятельная работа студентов в соответствии с рабочей программой дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Теоретические основы теории исследования операций	4 неделя	7,8
2.	Линейное программирование	6 неделя	12
3.	Транспортная задача	10 неделя	12
4.	Двойственная задача линейного программирования	14 неделя	12
5.	Динамическое программирование	16 неделя	12
6.	Элементы теории игр.	18 неделя	12
Итого:			67,8

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов при работе с конспектом лекций и учебной основной и дополнительной литературой, производится в соответствии с Рабочей программой дисциплины (Таблица 2) и предусматривает контрольный опрос (КО) и собеседование (С).

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 2 – Формы текущего контроля в соответствии с рабочей программой дисциплины

п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Теоретические основы теории исследования операций	5	1		У-1, У-2, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
2	Линейное программирование	5	2		У-1, У-2, У-3, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
3	Транспортная задача	5	3		У-1, У-3, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
4	Двойственная задача линейного программирования	5	4		У-1, У-3, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
5	Динамическое программирование	8	5		У-1, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
6.	Элементы теории игр.	4	-		У-1, У-4	С (16-18)	ПК-2 ПК-6

Лекционные занятия проводятся в соответствии с Рабочей программой дисциплины (Таблица 3) и включают следующие темы.

Таблица 3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Теоретические основы	Основные понятия теории исследования операций. История математических методов оптимизации и теории исследования

	теории исследования операций	операций. Этапы исследования операции. Типовые задачи исследования операций
2	Линейное программирование	Постановка задач линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса в симплексном методе. Целочисленное программирование. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования
3	Транспортная задача	Постановка транспортной задачи линейного программирования. Алгоритм метода потенциалов. Методы составления начальных опорных планов. Поиск оптимального решения транспортной задачи. Усложненные задачи транспортного типа
4	Двойственная задача линейного программирования	Основные понятия теории двойственности. Основные теоремы двойственности. Двойственный симплекс-метод
5	Динамическое программирование	Постановка задачи динамического программирования. Математическая модель задачи динамического программирования. Выбор оптимального управления погрузочно-разгрузочными работами. Задача оптимального распределения инвестиций. Календарное планирование выпуска продукции. Алгоритм Беллмана-Калаба задачи о кратчайшем пути в сети

Основная литература для освоения дисциплины включает источники [1-2], дополнительная литература включает источники [3-32].

Практические работы, предусмотренные Рабочей программой дисциплины, описаны в таблице 4.

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Модели межотраслевого баланса.	2
2	Модели оптимального распределения ресурсов	3
3	Сетевые модели планирования	3

4	Поиск минимального покрывающего дерева	3
5	Поиск кратчайшего пути в графе	3
Итого:		14

Рекомендации по выполнению практических работ приведены в соответствующих методических указаниях. Методические указания содержат полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите практических работ.

4 Оценивание знаний, умений, навыков

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Модели межотраслевого баланса	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита лабораторной работы	1-6 1-6	Согласно табл. 7.2

1	2	3	4	5	6	7
2	Модели оптимального распределения ресурса	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита лабораторной работы	7-12 1-3	Согласно табл. 7.2
3	Сетевые модели планирования и управления	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита лабораторной работы	13-18 1-3	Согласно табл. 7.2
4	Поиск минимального покрывающего дерева	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита лабораторной работы	19-24 1-3	Согласно табл. 7.2
5	Поиск кратчайшего пути в графе	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, практическая работа	собеседование Защита лабораторной работы	25-31 1-3	Согласно табл. 7.2

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

5 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Изучение теоретических основ дисциплин

Изучение теоретической части дисциплин способствует углублению и закреплению знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также развивает у студентов творческие навыки, инициативу и умение рационально организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- работу над конспектом лекций;
- изучение рекомендованной литературы;
- поиск и ознакомление с информацией в сети Интернет;
- подготовку к различным формам контроля (контрольный опрос, собеседование, тесты);
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины, в том числе заданным преподавателем по результатам контроля знаний.

Материал, законспектированный в течение лекций, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников и литературы.

При освоении дисциплины сначала необходимо по каждой теме изучить рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. После этого следует разобраться с обоснованием утверждений. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

По требованию преподавателя конспект лекций предоставляется ему для проверки. Замеченные недостатки и внесенные замечания и предложения следует отработать в приемлемые сроки.

Практические работы

При подготовке и защите практических работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения

отчета, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимание того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия и самостоятельно прорабатывать полученный материал.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением работы, в процессе ее защиты, а так же на экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать рекомендованную учебную литературу и учебно-методические указания. Источники информации доступны на сайте кафедры.

Самостоятельная работа осуществляется при подготовке к работе в соответствии с заданными темами, подготовке ответов к вопросам для самоконтроля и контрольным вопросам.

Отчет по практической работе выполняется индивидуально или один на бригаду по решению преподавателя.

Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая задания и краткое изложение необходимого теоретического материала.

6 Контрольные вопросы для самоконтроля

1. Непрерывные и дискретные процессы. Соотношение и связь. Определение точки глобального экстремума.
2. Определение точки локального экстремума.
3. Определение поверхности уровня функции.
4. Определение градиента функции.
5. Определение матрицы Гессе.
6. Определение выпуклого множества.
7. Определение выпуклой функции.
8. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.
9. Методы нулевого порядка поиска безусловного экстремума.

10. Метод равномерного поиска.
11. Метод золотого сечения.
12. Метод Хука-Дживса.
13. Метод Нелдера-Мида.
14. Методы первого порядка поиска безусловного экстремума.
15. Метод градиентного спуска с постоянным шагом.
16. Методы второго порядка поиска безусловного экстремума.
17. Метод Ньютона.
18. Функция Лагранжа.
19. Необходимые и достаточные условия условного экстремума.
20. Условный экстремум при ограничениях типа равенств. Метод множителей Лагранжа.
21. Условный экстремум при ограничениях типа неравенств. Метод множителей Лагранжа

Библиографический список

Основная учебная литература

1. Аббасов, М. Э. Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / М. Э. Аббасов ; Санкт-Петербургский государственный университет, Факультет прикладной математики - процессов управления. - Санкт-Петербург : ВВМ, 2014. - 63 с.
2. Есипов, Б. А. Методы исследования операций [Текст] : учебное пособие / Б. А. Есипов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 304 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Ржевский, С. В. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебник / Юнити-Дана, 2015 – 592 с.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114719

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Ашманов, С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях [Текст] : учебное пособие / С. А. Ашманов, А. В. Тимохов. - Изд. 2-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с. : ил.
2. Оптимизация прикладных задач. Вводный курс [Текст] : учебник / П. Н. Учаев [и др.] ; ред. П. Н. Учаев. - Старый Оскол : ГНТ, 2014. - 288 с.
3. Методы оптимальных решений в экономике и финансах [Текст] : учебник для студентов, обуч. по направлениям подготовки "Экономика" и "Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) "бакалавр") / коллектив авторов ; под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. - 3-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2017. - 400 с. : ил. - (Бакалавриат).
4. Лабскер, Л. Г. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач) [Текст] : учебное пособие / под ред. Л. Г. Лабскера. - 2-е изд., стер. - Москва : КНОРУС, 2013. - 264 с. - (Бакалавриат).
5. Адамчук А. С., Амироков С. Р., Кравцов А. М. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / СКФУ, 2014 – 163 с. // Режим доступа – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457131

8.3 Перечень методических указаний

1. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2017. 14 с. Библиогр.: с. 14.

2. Исследование операций и методы оптимизации: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.03.02 – Информационных системы и технологии / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2019. 5 с.