

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра педагогического образования

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*«Исследование операций»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год набора 2024

Составитель \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И.В. Балан

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры педагогического образования

Декан факультета \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ О.Н. Григорьева

Методические указания является приложением к рабочей программе по дисциплине Исследование операций

## Содержание

1	Методические указания к лекционным занятиям.....	4
2	Методические указания к лабораторным занятиям.....	8
3	Методические указания по практическим занятиям .....	9
4	Методические указания к самостоятельной работе.....	10
5	Методические указания по промежуточной аттестации .....	14

# 1 Методические указания к лекционным занятиям

Лекции являются одной из основных форм обучения дисциплине «*Исследование операций*», которые должны решать следующие задачи, поставленные для студента:

- знать наиболее широко используемые классы моделей (задачи линейного, нелинейного, динамического программирования) и основные принципы оптимальности (экстремальность, устойчивость);

- уметь моделировать практические задачи исследования операций, правильно интерпретировать результаты численного решения задач оптимизации;

- владеть математическим аппаратом и информационными технологиями в процессе моделирования и решения экстремальных задач.

- сформировать умения разработки программных средств поддержки принятия решений (СППР) в информационных системах.

Изучение дисциплины следует начинать с анализа рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Основной акцент в курсе делается на математические модели принятия решений, составляющие ядро широкого спектра научно-технических и социально-экономических технологий, которые реально используются современными мировым профессиональным сообществом в теоретических исследованиях и практической деятельности.

Успешное освоение дисциплины «Исследование операций» предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лекционный материал усваивается студентов в двух формах: в процессе лекционного занятия и во время самостоятельной работы.

В процессе лекции основной материал представлен в виде презентации и сопровождается пояснениями лектора. Кроме этого необходимо во время занятия вести краткий конспект, обращая внимание, на логику изложения материала, аргументацию и приводимые примеры.

При конспектировании лекций студентам необходимо излагать услышанный материал на лекции своими словами. Для того, чтобы было оптимальное соотношение темпа лекции и процесса конспектирования, необходимо:

1) сначала дослушать предложение до конца, понять его смысл, и кратко это оформить в тетради (в документе текстового редактора);

2) использовать систему сокращений. Сокращения могут быть глобальными и локальными. Глобальные сокращения представляют собой, как правило, 1-2 символа, которые вы часто используете, ведя записи и заметки. Например, можно использовать математические символы  $\exists, \forall$ , они будут весьма полезны не только в математике, но и в информатике, биологии, философии и любой другой дисциплине.

Локальные – это чаще всего сокращение до одной или нескольких букв часто встречающегося слова. Например, слова «развитие», «развивать» и прочие однокоренные слова можно сократить так: рã или как-то по-другому. Однако, следует избегать большого количества локальных сокращений на небольшом участке текста, поскольку велика вероятность того, что сложно будет разобрать свои записи в последующем;

3) использовать прием выделения цветом небольших участков текста (термины, правила и пр.), например, специальными выделителями;

4) выделять важные места в своих записях символами (\*, ✓ и др.), аббревиатурами, например, ОВ(ОВ!) (особо важное, обратить внимание) и т.п.

5) записывать свои вопросы каждый раз, когда что-либо не понятно, если ответ на него не найден в процессе лекции;

6) использовать систему ссылок. Ссылки могут быть как сквозные, так и в рамках отдельной лекции. Если преподаватель опирается на ранее озвученный им материал, то рекомендуется вернуться к этому месту в своем конспекте и сделать в нем пометку;

7) по возможности можно сравнивать свои конспекты с конспектами двух-трех других студентов, при этом дополняя и исправляя свои записи.

Для оформления конспектов лекций можно использовать систему Cornell note taking (система конспектирования Корнелла).

Необходимо страницу разделить на две колонки: колонка для конспекта (справа) занимает 2/3 страницы, колонка для вопросов и ключевых слов (слева) занимает 1/3 страницы. Внизу страницы необходимо оставить пять-семь строк или около 5-6 сантиметров.

Основные записи, сделанные во время лекции, пишутся в колонке справа; они обычно включают в себя основные идеи лекции. Также рекомендуется использовать систему сокращений, приемов выделения текста, систему ссылок, описанные выше.

Ключевые моменты оформляются в левой колонке. Это могут быть вопросы по теме, ключевые слова или план, принципы, правила и т.п. Также могут быть записаны вопросы, ответов на которые нет в тексте конспекта или учебника, но которые требуют более углубленного изучения темы.

Нижняя часть страницы используется для подведения итогов и обобщения темы. Как правило, для этого необходимо несколько предложений, если тема не очень обширная. Если же у студента не получается сформулировать вывод, это может говорить о том, что он не очень хорошо понял материал лекции и поэтому не может выделить главное. В данный раздел следует включить формулы, термины и т. д.

Во внеучебное время лекционный материал следует повторно анализировать в тот же день, когда читалась лекция, помечая непонятные места. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за консультацией к преподавателю. Если конспект оформлен по системе Cornell note taking, то очень важно уметь пересказать конспект, закрыв правую колонку (например, бумагой или папкой). Для этого можно использовать выписанные вопросы, ключевые слова, план содержания и пр. За исключением определений и точных формулировок следует стараться пересказывать своими словами, чтобы лучше понять изученный материал.

Рекомендуемую в рабочей программе дисциплины литературу следует ис-

пользовать после изучения данной темы в целях дополнительного, более углубленного изучения материала по тем вопросам, которые были даны лектором для самостоятельного изучения.

Каждая тема имеет свои специфические понятия. Усвоение материала необходимо начинать с усвоения этих понятий. Если встречается незнакомое понятие, необходимо посмотреть его суть и содержание в словаре или ином источнике, выписать его значение в тетрадь для подготовки к занятиям.

При подготовке материала необходимо обращать внимание на точность определений, последовательность изучения материала, аргументацию, собственные примеры, анализ конкретных ситуаций.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

## 2 Методические указания к лабораторным занятиям

При домашней подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен повторить изученную тему. Лабораторная работа проводится в компьютерных классах. Продолжительность лабораторной работы – не менее 2-х академических часов. Перед проведением лабораторной работы преподавателем организуется инструктаж, а по ее окончании – обсуждение итогов. Проведению лабораторной работы должна предшествовать проверка теоретической подготовленности обучающихся.

В процессе лабораторной работы как вида учебных занятий студенты выполняют одно или несколько лабораторных заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

После выполнения каждой лабораторной работы студент демонстрирует результат выполнения преподавателю, отвечает на вопросы. Преподаватель оценивает работу.

Лабораторная работа выполняется каждым студентом самостоятельно. Студенты, пропустившие занятия, выполняют лабораторные работы во внеучебное время. При выполнении лабораторной работы рекомендуется следующим образом организовывать свою деятельность:

- 1) осознать цель и задачи лабораторной работы;
- 2) внимательно изучить теоретическую часть лабораторной работы, разобрать алгоритм выполнения типовой задачи;
- 3) выполнить свой вариант предложенного задания соответствующего уровня (репродуктивного, реконструктивного, творческого);
- 4) в ходе выполнения задания оформить пошаговый алгоритм его выполнения в документе MS Word или другом текстовом процессоре, рекомендуется сопровождать описание выполнения задания снимками экрана (скриншотами, screenshot);
- 5) оценить результаты, полученные при выполнении задания, сформулировать выводы.



### **3 Методические указания по практическим занятиям**

Практические занятия способствуют лучшему усвоению теоретического материала, освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины, вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности. Основой практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать студент, изучающий дисциплину.

Чтобы подготовиться к практическому занятию, необходимо:

- выполнить домашнее задание к практическому занятию, заданное преподавателем;
- внимательно прочитать материал лекции по теме практического занятия, выписать необходимые для себя сведения, правила и т. п.;
- составить по лекционному материалу алгоритм, с помощью которого будет проще работать на практическом занятии;
- прочитать материалы учебников (учебных пособий, методических указаний), рекомендуемых к изучаемому разделу, сделать необходимые записи (сведения, которых нет в лекциях).

Решение задач во время аудиторного занятия, а также при самостоятельной работе лучше производить в специально предназначенной для этого рабочей тетради. При этом рекомендуется придерживаться следующих правил:

- оформление отчета, рисунки, графики, схемы алгоритмов выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ;
- при оформлении программного кода следует использовать комментарии;

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному выполнению задания, находя для этого наиболее эффективные методы.

## **4 Методические указания к самостоятельной работе**

Самостоятельная учебная деятельность является необходимым условием успешного образования. Многие профессиональные навыки, способность мыслить и обобщать, делать выводы и строить суждения, выступать и слушать других, – все это развивается в процессе самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная учебная работа является равноправной формой учебных занятий, наряду с лекциями и лабораторными занятиями, экзаменом, но реализуемая во внеаудиторное время.

Самостоятельная работа - вид учебной деятельности, базирующийся на выполнении студентами комплекса усложняющихся профессионально-ориентированных заданий при консультационно-координирующей помощи преподавателя, ориентированный на формирование результатов обучения, выраженных соответствующими компетенциями.

Изучение дисциплины предполагает не только познавательную деятельность, которую студенты осуществляют во время лекций, семинаров, лабораторных или практических занятий, но и самостоятельную работу, осуществляемую вне аудиторных занятий. Успешное усвоение учебного материала возможно только при комплексном подходе, состоящем в получении новой информации в ходе лекции или лабораторного занятия; ее понимания и обобщения; записи в собственной интерпретации в виде текста, схем, таблиц; самостоятельного изучения и конспектирования рекомендованной учебной литературы; выполнения различных практических заданий.

Самостоятельная работа студента состоит, во-первых, из деятельности студентов во всех организационных формах учебных занятий и во внеаудиторное время, когда они самостоятельно изучают нормативно-правовые акты и теоретический материал, определенный содержанием рабочей программы. Во-вторых,

выполнения учебных заданий, которые рекомендованы студенту во время обучения.

Самостоятельная внеаудиторная работа студента может включать в себя: типовые виды (выполняются всеми студентами) и нестандартные (выполняются не всеми, участие в этих видах зависит от наличия сформированности тех или иных компетенций).

К типовым видам самостоятельной работы по дисциплине «Исследование операций» относятся:

- 1) подготовка к занятиям (лекционным, лабораторным);
- 2) выполнение типовых или усложняющихся учебных заданий, предусмотренных рабочей программой;
- 3) подготовка и сдача экзамена.

К нестандартным видам самостоятельной работы можно отнести участие студента в научных исследованиях, проводимых в рамках студенческого научного общества.

Подготовка студента к занятиям должна включать в себя не только непосредственное выполнение домашнего задания. Она должна предусматривать тот факт, что последующее занятие будет направлено на изучение нового теоретического и/или практического материала. Такая подготовка предполагает изучение рабочей программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание.

При подготовке к лекционным, лабораторным занятиям необходимо:

- 1) выполнять подбор, изучение, анализ, классификацию и конспектирование литературы по учебной дисциплине, рекомендованной в рабочей программе, соответственно изучаемой теме (Рабочая программа, пункты 5.1 и 5.2);
- 2) систематическое чтение периодической печати, поиск и анализ дополнительной информации в журналах, рекомендованных рабочей программой по изучаемой дисциплине, с целью выяснения наиболее сложных, непонятных вопросов и их уточнения во время консультаций (Рабочая программа, пункты 5.1 и 5.2);

3) осуществлять активный поиск информации по изучаемой теме с использованием возможностей информационно-поисковых систем, а также сайтов, рекомендованных рабочей программой: (Рабочая программа, пункт 5.4);

4) осуществлять просмотр скринкастов или иных подкастов, ментальных карт, если таковые предусмотрены курсом;

5) прослушивание и/или просмотр телевизионных и радио передач, каналов на видеохостингах в интересах освоения изучаемой дисциплины и в целом будущей профессии, а также повышения общего культурного и образовательного уровня.

Если преподавателем предусмотрено в рамках дисциплины выполнение типовых или усложняющихся учебных заданий, то учебная деятельность в данном случае может предполагать циклическое прохождение 4-х этапов: ознакомительно-ориентационного, исполнительского, поискового и творческого, т.е. при освоении каждой (го) темы (раздела) у студента есть возможность пройти эти этапы.

Ознакомительно-ориентационный этап. Данный этап начинается с лекций по содержанию конкретной темы, это позволит студентам определиться с направлением изучения материала, познакомиться с базовыми понятиями, ощутить социальную и профессиональную востребованность решаемых задач, способствует формированию мотивации к самостоятельному освоению дисциплины.

Студенту рекомендуется запланировать перечень усредненных временных интервалов для изучения темы или совокупности тем следующим образом:

$t_1$ - время, затрачиваемое на решение типовых задач (исполнительского уровня);

$t_2$ - время, затрачиваемое студентом, на решение задач и заданий поискового уровня;

$t_3$ - время, затрачиваемое студентом, на решение заданий творческого уровня.

Значение  $t_j$ , где  $j=1, \dots, 3$  (уровень задач и заданий самостоятельной работы), измеряется в днях или неделях.

По истечении времени или в течение этого времени в случае возникновения трудностей следует обратиться к преподавателю за консультацией в любой доступной форме взаимодействия.

Такая консультация может также являться обычной контрольной точкой.

Исполнительский этап. На данном этапе при использовании методического обеспечения, предложенного преподавателем, следует изучить теоретический материал на примере реализованных типовых задач и выполнить задачи репродуктивного характера (1-го уровня).

Следует отметить, что поскольку время является некоторой усредненной характеристикой и может изменяться, поэтому временные интервалы самостоятельной работы могут корректироваться в процессе изучения дисциплины.

Поисковый этап. На данном этапе студенты выполняют задания 2-го уровня – реконструктивные с элементами эвристики. Если у студента на предыдущем этапе возникают трудности, то не следует переходить к решению задач 2-го уровня, пока не будут разрешены затруднения в решении типовых задач.

Творческий этап. Данный этап проходят, как правило, меньшинство студентов. Для выполнения творческих заданий студентам в ходе самостоятельной работы могут быть предложены проектные задания.

К рекомендациям по выполнению проектного задания можно отнести следующее:

- сформировать понимание проблемной ситуации (знакомство с общей формулировкой задания, определение для себя новых, незнакомых понятий);
- формализовать задачу (уточнить условие задачи, входные данные, сформулировать перед собой цель, провести декомпозицию цели, сформулировать подзадачи);
- спланировать самостоятельную деятельность по реализации задания (в письменном или печатном виде сформировать общий график работы, возможно, обсудить его с преподавателем).

## 5 Методические указания по промежуточной аттестации

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Подготовка к промежуточной аттестации способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к промежуточной аттестации, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. При подготовке к промежуточной аттестации основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебникам и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до промежуточной аттестации назначается консультация. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. Кроме того преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих зачетах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Критерии оценки экзаменационных ответов:

- оценка *«отлично»* выставляется, если обучающийся в полном объеме усвоил программный материал последовательно, логично и аргументировано его излагает, не допуская ошибок, исчерпывающе ответил на теоретические вопросы билета, не затруднился с ответом на дополнительные вопросы экзаменатора, ус-

пешно решил задачу, продемонстрировав необходимые навыки и умение правильно применять теоретические знания в практической деятельности;

- оценка *«хорошо»* выставляется, если обучающийся знает программный материал, правильно, по существу и последовательно отвечает на теоретические вопросы билета, в целом правильно решил задачу, владеет основными умениями и навыками, при ответе не допускает существенных ошибок и неточностей;

- оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если студент усвоил только основные положения программного материала, содержание вопросов билета изложил поверхностно, без должного обоснования, допустил неточности и ошибки, задачу решил не в полном объеме и/или с существенными неточностями, испытывал затруднения при ответе на часть дополнительных вопросов;

- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если студент не знает основных положений программного материала, не в состоянии решить задачу даже при существенной помощи преподавателя, не может ответить на большинство дополнительных вопросов или отказывается отвечать.

При подготовке к экзамену следует придерживаться следующих рекомендаций:

1) готовиться к сдаче теоретической части экзамена целесообразно во время изучения соответствующего материала в течение всего семестра, записывая ответы на вопросы к экзамену;

2) при подготовке к сдаче практической части экзамена целесообразно использовать тщательно разобранные решения индивидуальных вариантов лабораторных работ, а также примеров из лекционного материала;

3) если подготовка к экзамену вызывает трудности, то студенту необходимо проконсультироваться у преподавателя.