

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 16.06.2023 13:46:30
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
ОГ Локтионова
« ____ » _____ 2018 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы
для студентов направления подготовки
02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем
Профиль «Информационные системы и базы данных»

Курск 2018

УДК 621.(076.1)

Составитель В.П. Добрица

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационная безопасность» И.В. Калуцкий

Дополнительные главы дискретной математики: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Курск. Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица. – Курск, 2018. – 14с.: табл. 4. – Библиогр.: с. 13.

В методических рекомендациях даны краткие пояснения к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Дополнительные главы дискретной математики» в соответствии с учебным планом направления подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем. Изложены требования и даны рекомендации по основным формам самостоятельной работы.

Методические рекомендации соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 14.02.18. Формат 60 x 84 1/16.
Усл. печ. л. 0,81 Уч.-изд. л. 0,74. Тираж 100 экз. Заказ 1170. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

1. Общие задачи самостоятельной работы.....	4
2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы	6
3. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине	7
4. Оценивание знаний, умений, навыков.....	10
5. Рекомендации по изучению теоретических основ дисциплины .	11
6. Контрольные вопросы для самоконтроля	11
7.Рекомендуемая литература	13

1 Общие задачи самостоятельной работы

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 работ;
- выполнение отчетов по лабораторным 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.

Самостоятельная работа студентов включает в себя ряд аспектов:

- ◆ работа с конспектами лекций;
- ◆ выполнение домашнего индивидуального задания (ДИЗ);
- ◆ чтение дополнительной литературы по изучаемому курсу.

Работа с *конспектом лекции* предполагает освоение лекционного курса, анализ лекционного материала, внесение дополнений и разъяснений там, где это необходимо (не успел записать в аудитории, очень сложный материал, который требует уточнения по словарю или другой учебно-методической литературе и т.д.). Эту работу целесообразно проводить после лекции, пока легко можно восстановить объяснения преподавателя.

Главными принципами организации самостоятельной работы должны стать регулярность и систематичность (например, 1-2 часа через день или 2-3 раза в неделю по 2-3 часа).

Предложенный режим самостоятельной работы позволит глубоко разобраться во всех изучаемых вопросах, активно участвовать в дискуссиях на практических занятиях и в конечном итоге успешно сдать зачет (экзамен). Опросы по содержанию лекционного материала, проверка выполнения текущих заданий и выполнение тематических контрольных работ проводятся на практических занятиях, проверяется согласно установленному графику.

Написание доклада и подготовка домашнего индивидуального задания должны строиться по такой же схеме, как и подготовка к практическому занятию.

Выполнение домашнего индивидуального задания (ДИЗ)

Домашние индивидуальные занятия - занятия, рассчитанные на преодоление пробелов в знаниях учащихся по отдельным темам; это

самостоятельное выполнение теоретических и практических заданий по изучаемым темам.

Домашнее индивидуальное задание включают в себя аналитический материал теоретического и практического характера. Цель этого материала состоит в закреплении полученных студентами на лекциях и при самостоятельном чтении учебно-методической литературы знаний.

К выполнению каждого обязательного домашнего задания крайне важно приступать только после ознакомления с материалами учебных изданий, рекомендованных к соответствующей теме. Задание может включать в себя анализ содержания терминов, написание реферата, подготовка доклада при помощи привлечения дополнительной литературы, краткий конспект первоисточника, подготовка библиографического обзора по изучаемым темам.

В качестве формы текущего рубежного контроля применяется подготовка студентами докладов в пределах тем дисциплины. Доклады готовятся для устного выступления и поручаются студентам в соответствии с числом тем докладов. Регламент докладов 8-10 минут. Остальные студенты должны подготовить по 2-3 вопроса по каждой из тем доклада. Доклады и вопросы готовятся на базе материалов, полученных на лекции, семинарских занятиях, а также самостоятельного изучения студентами источников. Студенты, задающие вопросы должны сами для себя сформулировать ответы на них, и в случае расхождения с ответом на эти вопросы докладчика, высказать и аргументировать свой ответ.

Результаты работы студентов оцениваются рейтинговым методом

Предложенный режим самостоятельной работы позволит глубоко разобраться во всех изучаемых вопросах, активно участвовать в дискуссиях на семинарских занятиях и в конечном итоге успешно сдать зачет.

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 лабораторных 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

Дисциплина «Дополнительные главы дискретной математики» обозначена индексом Б1.Б.4, проходит на 1 курсе во 2 семестре магистратуры.

В соответствии с учебным планом, на самостоятельную работу студентов в рамках дисциплины «Дополнительные главы дискретной математики» отводится 36 часов. Распределение часов самостоятельной работы по темам (видам деятельности) приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Дополнительные главы дискретной математики»

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Комбинаторные задачи.	1-4 неделя	8
2	Группа. Группа перестановок.	5-6 недели	4
3	Перестановки и сочетания с повторениями. Метод математической индукции. Правило включения и исключения.	7-8 недели	4

4	Планарность графов. Алгоритмы нахождения взвешенного центра, маршрута наименьшего веса, обходы графов.	9-13 недели	10
5	Раскраска графов. Приложение раскрашенных графов в составлении расписаний. Схемы сборки.	14-18 недели	10
Итого			36

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 собеседование (С) и практические задания (ПЗ).

Таблица 2 – Формы текущего контроля по дисциплине «Дополнительные главы дискретной математики»

№ п.п.	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Технологии и формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ задания	
1	2	3	4	5	6	7
1	Комбинаторика	ОК-1, ОПК-4, ПК-1	Лекция, Практические задания, СРС	Собеседование Практическое задание 1	1-8	Согласно таблице 4
2	Элементы теории алгебраических систем.	ОК-1, ОПК-4, ПК-1	Лекция, Практические задания, СРС	Собеседование Практическое задание 2	9-12	Согласно таблице 4
3	Теория графов	ОК-1, ОПК-4, ПК-1	Лекция, Практические задания, СРС	Собеседование Практическое задание 3-7	13-41	Согласно таблице 4

Лекционные занятия по дисциплине «Дополнительные главы дискретной математики» включают в себя следующие темы (Таблица 3).

Таблица 3 – Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Комбинаторика.	Метод математической индукции. Основное правило комбинаторики. Перестановки и их число. Перестановки

		с повторениями. Размещения и их число. Размещения с повторениями. Сочетания и их число. Основные свойства сочетаний. Сочетания с повторениями. Бином Ньютона.
2.	Элементы теории алгебраических систем.	<p>Отображения и отношения. Операции на множестве. Понятие алгебры, модели, алгебраической системы. Полугруппа, моноид, группа. Подгруппа. Пересечение подгрупп. Коммутативные группы. Порождающие множества. Циклические группы. Порядок элемента.</p> <p>Перестановки и подстановки. Группа перестановок. Подгруппы группы перестановок. Циклический индекс группы перестановок. Комбинаторные оценки различных классов отображений. Цикловые классы. Перестановки с заданным числом циклов. Транзитивные группы подстановок.</p>
3.	Теория графов.	<p>Основные понятия теории графов. Вершины, ребра, дуга графа. Ориентированные и неориентированные графы. Различные способы задания графов. Матрицы инцидентности и смежности. Число конечных графов без кратных ребер. Подграфы и части графа. Операции над частями и подграфами графа. Гомоморфизм и изоморфизм графов. Свойства отношения изоморфности. Инварианты при гомоморфизме и изоморфизме. Мультиграфы и их изоморфизм. Необходимое и достаточное условие изоморфности графов. Группа автоморфизмов графа. Степени вершин и их сумма. Полные графы. Группа автоморфизмов полного графа. Двупольные графы. Регулярные графы.</p> <p>Маршруты, цепи, циклы, простые цепи и циклы. Связные графы. Связность в графах. Сильно связные графы. Связные компоненты. Блоки. Расстояние в графах. Матрицы связности и достижимости. Эксцентриситет вершин, диаметр и радиус графа. Центральные и периферийные вершины. Эйлеровы графы. Построение эйлеровых циклов. Покрытия графов. Гамильтоновы графы. К-расширения графа.</p> <p>Ациклические графы. Деревья и лес. Критерий дерева. Корневые деревья и оценка их числа. Схемы сборки. Остов графа. Циклический и коциклический ранги графа. Взвешенные графы. Алгоритм нахождения остова графа наименьшего веса. Обходы графа по глубине и ширине. Фундаментальные циклы графов. Матрица фундаментальных циклов графа. Разрезы в графах. Свойства разрезов неориентированного связного графа. Фундаментальное множество коциклов графа. Матрица фундаментальных коциклов графа и её свойства.</p> <p>Планарные графы. Раскраска графов по вершинам. Алгоритм раскраски графа. Задача о четырех красках. Раскраска ребер мультиграфа. Свойства бихроматического графа. Планарные графы. Теорема Понтрягина – Куратовского. Критерий планарности графа.</p>

4 Оценивание знаний, умений, навыков

Оценивание знаний, умений, навыков регулируются Положением П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ».

Порядок начисления баллов для текущего контроля результатов аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы (Таблица 4).

Таблица 4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Выполнение практической работы №1 «Комбинаторные задачи»	2	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Выполнение практической работы №2 «Алгебраические системы. Группа. Группа перестановок»	2	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Выполнение практической работы №3 «Основные понятия и операции над графами. Гомоморфизм и изоморфизм графов»	2	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Выполнение практической работы №4 «Связность графов»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение практической работы №5 «Деревья. Обходы графов»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение практической работы №6 «Взвешенные графы. Раскраска графов»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение практической работы №7 «Алгоритмы на графах»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Всего	14		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
ИТОГО	14		100	

5 Рекомендации по изучению теоретических основ дисциплины

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.

6 Контрольные вопросы для самоконтроля

1. Метод математической индукции.
2. Перестановки и их число.
3. Размещения и их число.
4. Сочетания и их число.
5. Свойства сочетаний. Треугольник Паскаля.
6. Бином Ньютона.
7. Перестановки с повторениями и их число.
8. Сочетания с повторениями и их число.
9. Операции и отношения на множестве.
10. Алгебры и алгебраические системы.
11. Группы, подгруппы. Циклические группы.
12. Упорядоченные группы.

13. Основные понятия теории графов. Способы задания графов.
14. Число ориентированных графов без кратных ребер. Число неориентированных графов без кратных ребер.
15. Изоморфизм графов. Свойства отношения изоморфности графов.
16. Мультиграфы и их изоморфизм. Необходимое и достаточное условие изоморфности графов.
17. Группа автоморфизмов графа.
18. Степени вершин и их сумма.
19. Полные графы. Группа автоморфизмов полного графа.
20. Части графа и операции над ними.
21. Подграф. Пересечение подграфов.
22. Двупольные графы. Регулярные графы.
23. Маршруты, цепи, циклы, простые цепи и циклы. Связность в графах.
24. Сильно связные графы. Связные компоненты.
25. Расстояние в графах. Матрицы связности и достижимости.
26. Эксцентриситет вершин, диаметр и радиус графа. Центральные и периферийные вершины.
27. Эйлеровы графы. Построение эйлеровых циклов.
28. Покрытия графов.
29. Гамильтоновы графы.
30. Деревья и лес. Критерий дерева.
31. Остов графа. Циклический и коциклический ранги графа.
32. Взвешенные графы. Алгоритм нахождения остова графа наименьшего веса.
33. Обходы графа по глубине и ширине.
34. Раскраска графов по вершинам. Алгоритм раскраски графа.
35. Задача о четырех красках.
36. Раскраска ребер мультиграфа.
37. Свойства бихроматического графа.
38. Планарные графы.
39. Теорема Понтрягина - Куратовского. Критерий планарности графа.
40. Лемма Бернсайда о подсчете.
41. Теорема Пойа о перечислении.

7 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавров: множества, отношения, функции, графы. [Текст]: учебное пособие/ Станислав Витальевич Миконин. - СПб.: «Лань», 2012. -192 с.

2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов [Текст]: учебник для магистров и бакалавров / Федор Алексеевич Новиков. – СПб. [и др.]: Питер, 2011. – 384 с.

Дополнительная литература

3. Шевелев Ю.П. Дискретная математика. [Текст]: уч. пособие/ Ю.П. Шевелев. - СПб.: «Лань», 2008. – 592 с.

4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Текст]: учебное пособие/ Р. Хаггарти; перевод с англ. под ред. С.А. Кулешова. – М.: Техносфера, 2005. – 400 с.

5. Милых В.А. Дискретная математика [Текст]: учебное пособие/ В.И. Милых, И.Г. Уразбахтин. – Курск: Курск ГТУ, 2006. – 139 с.

6. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. - М., Наука, 2004.

7. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. - 2-е изд., доп. -М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003.

8. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. –М., Издательский дом «Вильямс», 2003.

9. Палий И.А. Дискретная математика. Курс лекций. – М., «Эксмо», 2008.

10. Аляев Ю.А., Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика. – М., «Финансы и статистика», 2006.

11. Плотников А.Д. Дискретная математика. - М., ООО «Новые знание», 2005.

12. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике. Уч. пособие. - М., Наука, 1977.

13. Дискретная математика. Юнита 1. Отношения. Булевы функции. Предикаты. - М.:СГУ,2001.

14. Дискретная математика. Юнита 2. Графы и сети. Кодирование. Автоматы и алгоритмы. - М.:СГУ,2001.

15. Ежов И.И., Скороход А.В., Ядренко М.М. Элементы комбинаторики. - М., Наука, 1977.

16. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс: Учебное пособие. – М.: Известия, 2011.

17. Оре О. Теория графов. - М., Мир, 1968.

18. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Элементы дискретной математики. Учебник для втузов. – М.:ИНФРА-М, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002г.

19. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учебное пособие для вузов/ Под ред. В.А. Садовниченко.- М.: Высш. шк., 2002.
20. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. - М., Наука, 1969.
21. Методические разработки по курсу «Элементы дискретной математики». Составитель С.В. Яблонский, -М., МГУ, 1971.
22. Москинова Г.И. Дискретная математика: Учебное пособие. – М.: Логос, 2000.
23. Косточка А.В. Дискретная математика. Ч.2. - Новосибирск, НГУ, 1996.
24. Косточка А.В., Соловьева Ф.И. Дискретная математика. Ч.1. - Новосибирск, НГУ, 1995.
25. Татт У. Теория графов. - М., Мир, 1988.
26. Белов В.В., Воробьев Е.М., Шаталов В.Е. Теория графов. - М., Высшая школа, 1976.
27. Горбатов В.А., Горбатов А.В., Горбатова М.В. Дискретная математика: учебн. для студентов вузов. - М.: АСТ: Астраль, 2006.
28. Басакер Р., Саати Т., Конечные графы и сети. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1974.
29. Карпов Ю.Г. Теория автоматов. – СПб.: Питер, 2003.
30. Бабичева, Ирина Владимировна. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию [Текст] : учебное пособие / И. В. Бабичева. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 160 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>
3. Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

Перечень методических указаний

1. Добрица В.П., Тезик К.А. Теория множеств [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица, К.А. Тезик. – Курск, 2017. – 24с.
2. Добрица В.П., Тезик К.А. Комбинаторика и бином Ньютона [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица, К.А. Тезик. – Курск, 2017. – 29с.
3. Добрица В.П. Теория графов [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица. – Курск, 2017. – 21с.