



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКИ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

Бондаренко М.В.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«22» июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой математики, физики и методики
преподавания



Ильин Э.В.

(Ф.И.О. зав. каф.)

«22» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика и исследование операций

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

Профиль «Физика и информатика»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 6

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек 8 /прак. 14 час.

в том числе в электронной форме не предусмотрены

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 22 час.

в том числе в электронной форме не предусмотрены

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа не предусмотрена

зачет не предусмотрен

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от 13.04.2016 №12-13-689

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математики, физики и методики преподавания 22 июня 2016 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент

Ильин Э.В.

Составитель канд. физ.-мат. наук, доцент

Калинина Е.А.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «11» сентября 2017 г. № 1

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

В.Г. Синько
(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «05» сентября 2018 г. № 1

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

В.Г. Синько
(И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 44.03.05 pedagogical education

Study profile «Physics and Computer Science»

Course title: Fundamentals of mathematical data processing

Basic part of Block 5 credits

Instructor: Kalinina E.A.

At the beginning of the course a student should be able to:

GC-1 capacity for self-improvement and self-development in the professional sphere, to raise the cultural level;

GC-5 ability to use modern methods and technology (including information) in their professional activities.

Learning outcomes:

- GC-10 readiness to realize the social significance of their future profession, have the motivation to exercise a professional activity
- PC-1 educational ability to exploit opportunities to achieve personal Wednesday, interdisciplinary, and meaningful learning outcomes and ensure the quality of the educational process by means of the mother of the subject

Course description: Course «Discrete mathematics and operations research" was aimed to familiarize students with the foundations of set theory, model theory, proof theory and computability theory. The main purpose of learning is: acquisition of theoretical knowledge and problem-solving skills in theory, set theory, theory of connections, graph theory, and operations research; students' acquisition of skills and competences, to formalize in a rigorous mathematical language knowledge pertaining to various subject areas that arise in these areas of problems and problems; a mastery of methods of linear programming.

The objective of this course is to acquaint students with the above concepts and results.

Main course literature:

1. Ivanov B.N. Diskretnaya matematika. Algoritmy i programmy. Rasshirennyj kurs: uchebnoe posobie dlya vuzov [Discrete Math. Algorithms and programs. Advanced course: textbook for universities] / B.N. Ivanov. –Moscow: ed. News, 2011. - 511 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418440&theme=FEFU>
2. Rozov, A. K. Optimal'nye statisticheskie resheniya [Optimal statistical solutions] / Rozov, A. K - St. Petersburg: Polytechnic, 2016. - 262 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:819623&theme=FEFU>
3. Shevelev, Yu. P. Sbornik zadach po diskretnoj matematike (dlya prakticheskikh zanyatij v gruppah): uchebnoe posobie dlya vuzov [A collection of problems in discrete mathematics (for practical exercises in groups): a manual for universities] / Yu. P. Shevelev, L. A. Pisarenko, M. Yu. Shevelev. St. Petersburg: Lan, 2013. - 523 p. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:727547&theme=FEFU>
4. Vasilyeva, A.V. Diskretnaia matematika: Uchebnoe posobie [Discrete Mathematics: Teaching Manual] / Vasilyeva A.V., Sheveleva I.V. - Krasnoyar.: SFU, 2016. - 128s. Text: e-text. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/967274>
5. Cantzedal, S.A. Diskretnaya matematika: Uchebnoe posobie [Discrete Mathematics: Study Guide] / S.A. Kantsedal. - M.: ID FORUM: SIC Infra-M, 2013. - 224 p. <http://znaniium.com/bookread2.php?book=376152>

Form of final control: exam

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» по профилю «Физика и Информатика» (очной формы обучения) в соответствии с требованиями ОС ВО по данному направлению.

Дисциплина «Дискретная математика и исследование операций» входит в вариативную часть учебного плана и является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единицы – 180 часов, из них на аудиторную работу – 72 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 36 часов, практические занятия 36 часов, самостоятельная работа студента 108 часов, в том числе на подготовку к экзамену 54 часа. Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6 семестре. Формы отчетности: экзамен предусмотрен в 6 семестре.

Содержание дисциплины охватывает ряд вопросов: основы теории множеств, теории соединений, теории графов и линейным программированием.

Основной целью освоения дисциплины является: приобретение студентами теоретических знаний и навыков решения задач по теории теории множеств, теории соединений, теории графов и исследования операций; приобретение студентами навыков и компетенций по формализации на строгом математическом языке знаний, относящихся к различным предметным областям, возникающих в этих областях проблем и задач; овладение методами линейного программирования.

Цель: познакомить учащихся с вышеперечисленными понятиями и результатами, сформировать систему знаний, умений и навыков по данному предмету как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего

профессионального образования по направлению «Педагогическое образование».

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Изучение различных понятий математической логики, введение математической символики;
2. Формализация языка, операции над формулами;
3. Изучение формальных теорий;
4. Установление связи между истинностью и выводимостью;
5. Изучение некоторых понятий теории графов и её приложений;
6. Применение положений линейного программирования к решению практических задач.

Данная дисциплина является основой многих других дисциплин технического, экономического и даже гуманитарного циклов и практически всех дисциплин математического цикла

Для успешного изучения дисциплины «Дискретная математика и исследование операций» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-1 способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает	основные математические понятия и методы решения базовых математических задач, рассматриваемых в рамках дисциплины; основные логические операции; сферы применения простейших алгоритмов в соответствующей профессиональной области.
	Умеет	интерпретировать информацию, представленную в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц с учетом предметной области; представлять информацию, соответствующую области будущей профессиональной деятельности в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц;

		осуществлять первичную статистическую обработку данных; отбирать информационные ресурсы для сопровождения учебного процесса.
	Владеет	основными методами решения задач, относящихся к математической логике и теории алгоритмов, и простейших задач на построение алгоритмов в профессиональной деятельности
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	основные факты содержания образовательных программ по математике высшего образования.
	Умеет	математически грамотно формулировать и логически строго доказывать теоремы высшей математики, строить четкие доказательства геометрических задач, осуществлять вычисления и построения.
	Владеет	опытом отбора эффективных методов и приемов решения математических задач при реализации образовательных программ по математике в соответствии с образовательным стандартом

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: (компьютерные презентации, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций), дискуссии (диалог, конференция, выступление, круглые столы).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Содержание разделов и тем курса:

Раздел 1. Дискретная математика (18 час.).

Лекция 1. Различие между дискретной и «непрерывной» математикой. Счет и перебор как основные методы дискретной математики. Эффект «комбинаторного взрыва», примеры.

Лекция 2. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм, кратные суммы. Некоторые методы суммирования.

Лекция 3. Понятие рекуррентного соотношения. Примеры задач, приводят к рекуррентным соотношениям. Некоторые способы решения рекуррентных соотношений. Числа Фибоначчи, числа Каталана.

Лекция 4. Бинарные отношения. Функции.

Лекция 5. Размещения и сочетания. Бином Ньютона. Размещения с повторениями. Сочетания с повторениями. Принцип включения и исключения.

Лекция 6-7. Понятия графа и мультиграфа. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. Связные графы, компоненты связности. Эйлеровы графы, гамильтоновы графы. Деревья. Характеризационная теорема.

Лекция 8-9. Планарные графы Теорема Жордана. Раскраска вершин графа, хроматическое число. Двудольные графы, теорема Кенига Теорема о четырех красках.

Раздел 2. Исследование операций (18 час.).

Лекция 10. Математическая модель задачи линейного программирования. Каноническая задача линейного программирования. Графический метод решения задача линейного программирования.

Лекция 11-12. Симплекс метод. Метод искусственного базиса.

Модифицированный симплекс-метод.

Лекция 13. Двойственные задачи.

Лекции 14. Транспортные задачи. Метод минимальной стоимости. Метод потенциалов. Циклы перераспределения перевозок.

Лекция 15. Введение в теорию игр. Игры с нулевой суммой.

Лекция 16. Максиминные и минимаксные стратегии.

Лекция 17. Игры с чистыми и смешанными стратегиями.

Лекция 18. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

На каждое практическое занятие планируется 2 часа.

Занятие 1-2. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм, кратные суммы. Некоторые методы суммирования. Решение задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Числа Фибоначчи, числа Каталана. Решение рекуррентных соотношений

Занятие 3-4. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности. Функции.

Занятие 5. Размещения и сочетания. Бином Ньютона. Размещения с повторениями. Сочетания с повторениями. Принцип включения и исключения.

Занятие 6. Понятия графа и мультиграфа. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл. Связные графы, компоненты связности Эйлера графы, гамильтоновы графы. Деревья.

Занятие 7. Планарные графы. Раскраска вершин графа, хроматическое число. Двудольные графы.

Занятие 8. Математическая модель задачи линейного программирования. Каноническая задача линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования.

Занятие 9. Симплекс-метод.

Занятие 10. Метод искусственного базиса.

Занятие 11. Модифицированный симплекс-метод.

Занятие 12. Двойственные задачи

Занятие 13-14. Транспортные задачи. Метод минимальной стоимости. Метод потенциалов Циклы перераспределения перевозок.

Занятие 15-17. Введение в теорию игр. Игры с нулевой суммой. Максиминные и минимаксные стратегии. Игры с чистыми и смешанными стратегиями. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования

Занятие 18. Контрольная работа.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дискретная математика и исследование операций» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел «Дискретная математика»	ОК-10	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
		ПК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
2	Раздел «Исследование операций»	ОК-10	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
		ПК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Экзамен Вопросы к экзамену

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс: учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. –Москва: изд. Известие, 2011. - 511 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418440&theme=FEFU>
2. Розов, А. К. Оптимальные статистические решения / Розов, А. К. - Санкт-Петербург: Политехника, 2016. - 262 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:819623&theme=FEFU>
3. Шевелев, Ю. П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): учебное пособие для вузов / Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев. Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 523 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:727547&theme=FEFU>
4. Васильева, А. В. Дискретная математика: Учебное пособие / Васильева А.В., Шевелева И.В. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 128 с. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/967274>
5. Канцедал, С.А. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=376152>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Балюкевич Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 188 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-10772&theme=FEFU>
2. Игошин, М. И. Теория алгоритмов / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 318 с <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-241722&theme=FEFU>
3. Елисеенко, И. Л. Математическая логика: учебно-методический комплекс: учебное пособие для вузов / И. Л. Елисеенко, Г. Ю. Дмух - Дальневосточный государственный технический университет. 2008. - 131 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385008&theme=FEFU>
4. Игошин, В.И. Математическая логика: Учебное пособие / Игошин В. И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 399 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=539674>
5. Успенский, В.А. Теория алгоритмов: основные открытия и приложения / Успенский В.А., Семенов А.Л. Москва: Наука, 1987. – 288 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:673026&theme=FEFU>
6. Ершов, Ю. Л. Математическая логика: учебное пособие для математических специальностей вузов / Ю. Л. Ершов, Е. А. Палютин. - Москва: Наука, 1979. - 320с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:246376&theme=FEFU>
7. Редькин, Н.П. Дискретная математика / Н.П. Редькин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=208908>

8. Редькин, Н.П. Дискретная математика / Н.П. Редькин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=208908>
9. Тишин, В. В. Дискретная математика в примерах и задачах / В. В. Тишин. — СПб.: БХВ- Петербург, 2008. — 336 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=350516>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. Научная библиотека Школы педагогики ДВФУ
<http://lib.uspi.ru/>
2. Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена -
<http://lib.herzen.spb.ru>
3. Базы данных компании East View Publications (Ист-Вью)
4. Базы данных Gale Group —
<http://www.neicon.ru/res/gale.htm>
5. Базы данных в текущей подписке Герценовского университета
6. Федеральный портал Российское образование —
http://www.edu.ru/index.php?page_id=242
7. Каталог образовательных интернет-ресурсов —
http://www.edu.ru/index.php?page_id=6
8. Библиотека портала —
http://www.edu.ru/index.php?page_id=242
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU —
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
10. Гуманитарная электронная библиотека <http://www.lib.ua-ru.net/katalog/41.html>
11. Научная онлайн-библиотека Порталус —
<http://www.portalus.ru/>

12. Библиотека Гумер – <http://www.gumer.info/>
13. Электронная библиотека учебников. Учебники по педагогике – <http://studentam.net/content/category/1/2/5/>
14. Интернет библиотека электронных книг Elibrus – <http://elibrus.1gb.ru/psi.shtml>
15. Методика разработки элективных курсов и экспертиза их качества – <http://edu.of.ru/attach/17/4917.doc>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

В учебном процессе по дисциплине используются следующие информационно-справочные и поисковые системы, а также программное обеспечение и электронные библиотечные системы:

- Поисковые системы: Google, Mail.ru, Bing, Yandex;

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows;
- Пакет прикладных программ OpenOffice.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс структурирован по тематическому и сравнительно-типологическому принципам, что позволяет, с одной стороны, систематизировать учебный материал, с другой – подчёркивает связь с другими дисциплинами.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются разнообразные формы работ: чтение лекций, практические занятия, самостоятельная работа.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах развития информационных (компьютерных) технологий современного образовательного процесса.

В работе со студентами используются разнообразные средства, формы и методы обучения (информационно-развивающие, проблемно-поисковые).

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Самостоятельная работа с литературой включает в себя такие приемы как составление плана, тезисов, конспектов, аннотирование источников. Студентов необходимо познакомить с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса. Поэтому эти источники рекомендованы студентам для домашнего изучения и включены в программу.

Освоение курса должно способствовать развитию навыков сопоставления и анализа больших объемов информации. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачетов и экзаменов, внимание должно быть обращено на понимание студентом, ключевых проблем развития современных компьютерных технологий.

В процессе преподавания дисциплины «Дискретная математика и исследование операций» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

Лекционные занятия:

1. лекция – визуализация
2. лекция – беседа с техникой обратной связи

- лекция – визуализация

Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию - в визуальную форму, систематизируя и выделяя при этом наиболее существенные элементы содержания. Данный вид лекционных занятий реализует и дидактический принцип доступности:

возможность интегрировать зрительное и вербальное восприятие информации.

Процесс визуализации является свертыванием различных видов информации в наглядный образ.

Любая форма наглядной информации содержит элементы проблемности. Поэтому лекция-визуализация способствует созданию проблемной ситуации, разрешение которой, в отличие от проблемной лекции, где используются вопросы, происходит на основе анализа, синтеза, обобщения, свертывания или развертывания информации, то есть с включением активной мыслительной деятельности. Основная задача преподавателя - использовать такие формы наглядности, которые не только дополняли словесную информацию, но и сами являлись носителями информации. Чем больше проблемности в наглядной информации, тем выше степень мыслительной активности студента.

Методика проведения подобной лекции предполагает предварительную подготовку визуальных материалов в соответствии с ее содержанием. Подготовка лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию (всю или часть на его усмотрение, исходя из методической необходимости) по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т. п.).

Читая такую лекцию, преподаватель комментирует подготовленные наглядные материалы, стараясь полностью раскрыть тему (или подготовленный фрагмент) данной лекции. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения, что является важным в познавательной и профессиональной деятельности.

В лекции-визуализации важна определенная наглядная логика и ритм подачи учебного материала. Для этого можно использовать комплекс технических средств обучения, рисунок, в том числе с использованием гротескных форм, а также цвет, графику, сочетание словесной и наглядной

информации. Здесь важны и дозировка использования материала, и мастерство преподавателя, и его стиль общения со студентами.

- лекция - беседа с использованием техники обратной связи

Обратная связь в виде реакции аудитории на слова и действия преподавателя помогает ему умело оценить по реакции всей аудитории на поставленный им вопрос уровень знаний и усвоения информации и внести соответствующие коррективы в методику занятий.

Вопросы задаются и в начале, и в конце изложения каждого логического раздела лекции. Первый – для того, чтобы узнать, насколько студенты осведомлены по излагаемой проблеме. Второй - для контроля качества усвоения материала.

Если аудитория в целом правильно отвечает на вводный вопрос, преподаватель излагает материал тезисно и переходит к следующему разделу лекции. Если же число правильных ответов ниже желаемого уровня, преподаватель читает подготовленную лекцию, в конце смыслового раздела задает новый (контрольный) вопрос. При неудовлетворительных результатах контрольного опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала.

Практические занятия:

В системе подготовки студентов университета практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации бакалавра, специалиста, магистра. Содержание этих занятий и методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности студентов.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.). В

процессе занятия студенты по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ. Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. В связи с этим вопросы о том, сколько нужно задач и какого типа, как их расположить во времени в изучаемом курсе, какими домашними заданиями их подкрепить, в организации обучения в вузе далеко не праздные. Отбирая систему упражнений и задач для практического занятия, преподаватель стремится к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

Рекомендации по работе с литературой;

Работа с литературой заключается в ее поиске, чтении, анализе, выделение главного, синтезе, обобщении главного. Студенты могут использовать как основную, так и дополнительную литературу, а также самостоятельно найденные источники.

Существует четыре основных метода чтения.

1. Чтение - просмотр, когда книгу быстро перелистывают, изредка задерживаясь на некоторых страницах. Цель такого просмотра – первое знакомство с книгой, получение общего представления о ее содержании.

2. Чтение выборочное, или неполное, когда читают основательно и сосредоточенно, но не весь текст, а только нужные для определенной цели фрагменты.

3. Чтение полное, или сплошное, когда внимательно прочитывают весь текст, но никакой особой работы с ним не ведут, не делают основательных записей, ограничиваясь лишь краткими заметками или условными пометками в самом тексте (конечно, в собственной книге).

4. Чтение с проработкой материала, т. е. изучение содержания книги, предполагающее серьезное углубление в текст и составление различного рода записей прочитанного.

Для повышения эффективности чтения – просмотра большое значение имеет целесообразный порядок знакомства с содержанием книги. Этот порядок может быть не одинаковым у разных читателей, но важно, чтобы он неизменно соблюдался и чтобы, прежде чем взяться за основной текст, студент обязательно ознакомился с имеющейся в каждой книге титульной страницей, а также с оглавлением (содержанием), предисловием (введением), заключением (послесловием), справочным аппаратом (если эти элементы имеются в книге). Привычка, принимаясь за новую книгу, проходить мимо указанных элементов вредна, так как оставляет читателя в неведении относительно многих характеристик, освещающих содержание книги и облегчающих предстоящую работу с текстом.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» предполагает наличие следующего материально-технического обеспечения по дисциплине «Дискретная математика и исследование операций»:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения практических занятий (оборудованные необходимым образом);

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее

программное обеспечение: OpenOffice и программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

№ п/п	Наименование предмета, дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (тоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения)
1	2	3	4
	Дискретная математика и исследование операций	Учебная лаборатория для проведения лабораторного практикума, занятий семинарского типа, текущего контроля Перечень оборудования: Лаборатория механики. Мебель на 30 рабочих мест (стол-19, стул-29), доска меловая-1, шкаф для документов-5, компьютер DNS- 1 шт, весы электронные, маятник комбинированный, механический язычковый частотомер, набор из 3 установок д\модель колебаний и волн, машина Атвуда, лабораторная установка для изучения баллистического маятника, лабораторная установка для изучения закона Гука, лабораторная установка для изучения законов гироскопа, лабораторная установка для изучения обратного маятника, лабораторная установка для изучения момента инерции различных тел	692519, г. Уссурийск, ул. Чичерина, 54, ауд. 11



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Дискретная математика и исследование операций»
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль «Физика и информатика»
Форма подготовки очная

Уссурийск
2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине:

№	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Нормы времени на выполнение	Форма контроля
	1-3 недели	Выполнение индивидуальных домашних заданий по темам 1, 2	12 часов	ПР-11 Проверка выполнения индивидуальных домашнего задания
	4 неделя	Подготовка реферата по теме 2	18 часов	ПР-4 Проверка реферата
	5-9 неделя	Выполнение индивидуального домашних заданий по теме 3	12 часов	ПР-11 Проверка выполнения индивидуального домашнего задания
	9-18 неделя	Выполнение индивидуального домашних заданий по теме 3, подготовка к контрольной работе	14 часа	ПР-11 Проверка выполнения индивидуального домашнего задания. ПР-2 Контрольная работа
		Подготовка к экзамену	54 часа	Экзамен, УО-1 собеседование
		Итого:	108 часа	

Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, выполнения индивидуальных домашних заданий, подготовки к письменным контрольным работам, коллоквиумам, ответов на контрольные вопросы по изученной теме.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

При изучении учебного материала рекомендуется вести отдельные конспекты: конспект лекций, конспект практических занятий и конспект самостоятельной работы над учебным материалом (учебной литературой). В конспектах рекомендуется выделять важные выводы и формулы, прodelывать вычисления и выводы (доказательства) формул и теорем, предложенных для самостоятельного осуществления.

Необходимо в процессе изучения материала вести специальную тетрадь – справочник, содержащую основные определения, формулировки теорем, формулы, уравнения, примеры решения простейших (типовых) задач и т.п.

Рекомендуется составить лист, содержащий важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы курса. Такой лист помогает запомнить формулы и может служить постоянным справочником при решении задач.

Залогом успешного усвоения дисциплины является систематическое выполнение домашних заданий. Решение задач домашнего задания оформляется в тетрадях для практических занятий после соответствующего аудиторного практического занятия.

Самостоятельная работа с учебным материалом является важной частью изучения дисциплины. Чтение и проработка лекционного материала, разбор материалов практических занятий, чтение и проработка учебной литературы, рекомендованной преподавателем – все это составляющие самостоятельной работы.

Методические рекомендации по выполнению и оформлению индивидуальных заданий

Для решения индивидуальных заданий надо изучить темы, по которым предложено задание. Для этого необходимо найти в литературе необходимый раздел, выписать из него формулы, выучить определения и проштудировать теоремы, которые используются в том и ли ином разделе.

Решение задач следует излагать подробно, вычисления должны располагаться в строгом порядке, при этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки (карандашом), но аккуратно и в соответствии с данными условиями.

Решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней и т.п.

Порядок сдачи ИДЗ и его оценка

Задачи сдаются на проверку в указанные преподавателем сроки. Неверно решенные задания возвращаются на доработку с указанием характера ошибки. Исправленное задание возвращается на проверку вместе с первоначальным вариантом решения.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Тематика заданий

Задание 1.

Индивидуальная домашняя работа по теме «Исчисление высказываний»

Пример самостоятельной работы №1

1. Построить таблицу истинности для формулы: $\neg A \rightarrow (B \vee \neg A)$.
2. Найти формулу для вычисления значения дизъюнкции, в которой используются только знаки арифметических операций.

Пример самостоятельной работы №2

1. Доказать утверждение: «Отношение ρ антисимметрично $\Leftrightarrow \rho \cap \rho^{-1} = \varepsilon$ ».
2. Найти общее решение рекуррентного соотношения
 $f(n+2) - 4f(n+1) + 13f(n) = 0$.
3. Из колоды, содержащей 52 карты, вынули 10 карт. Во скольких случаях среди этих карт окажется хотя бы один туз?

Пример самостоятельной работы №3

Построить граф с множеством вершин $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12\}$, в котором вершины i и j смежны тогда и только тогда, когда $(i,j)=3$. Записать матрицы смежностей и инцидентий. Является ли полученный граф связным? деревом? Эйлеровым? Объяснить. Найти степени всех вершин графа. Регулярный ли это граф? Выделить одну из компонент связности и для полученного подграфа найти диаметр, радиус, центр. Каково его хроматическое число? Построить граф, изоморфный данному.

Методические рекомендации по подготовке к индивидуальному домашнему заданию

При подготовке к контрольной работе по определенному разделу дисциплины полезно выписать отдельно все формулы, относящиеся к данному разделу, и все используемые в них обозначения.

При подготовке к контрольной работе следует просмотреть конспект практических занятий и выделить в практические задания, относящиеся к данному разделу. Если задания на какие-то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались непонятыми), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Полезно при подготовке к контрольной работе самостоятельно решить несколько типичных заданий по соответствующему разделу.

Критерии оценки выполнения (защиты) индивидуального домашнего задания

100-86- баллов выставляется, если студент верно решил все задачи, выбрал наиболее оптимальный способ решения, обосновал каждый этап решения задачи, сопровождал решение грамотной записью и речью (при защите в форме собеседования);

85 -76- баллов выставляется, если студент получил верный ответ во всех заданиях, но решение не было строго аргументировано;

75-61 балл- если при решении некоторых заданий возникли затруднения, или при верно полученном ответе нет аргументации, ссылок на соответствующие теоремы

По результатам защиты индивидуальных заданий рекомендуется дать общую оценку результатов, как каждого студента, так и всей группы в целом, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- положительные стороны и недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

Задание 2. Рефераты по отдельным вопросам курса

1. История развития математической логики.
2. Логические парадоксы и попытки их решения.
3. Занимательные логические задачи.
4. Полные системы связок.
5. Замкнутые формулы.
6. Использование релейно-контактных схем для создания электронных игрушек.
7. Математическая логика и искусственный интеллект.
8. Комбинаторные суммы и их вычисление.
9. Метод производящих функций в решении рекуррентных соотношений.
10. Перманенты и их свойства.
11. Методы линейной алгебры в теории графов.
12. Вероятностные методы в комбинаторике.
13. Восстановление графов.
14. Раскраска карт.
15. Покрытия и упаковки в теории графов.
16. Применение теории графов в программировании.

Методические указания по подготовке реферата

Реферат — письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца).

Реферат (от лат. *referre* — докладывать, сообщать) — краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Реферат должен содержать основные фактические сведения и выводы по рассматриваемому вопросу.

Реферат отвечает на вопрос — что содержится в данной публикации (публикациях).

Однако реферат — не механический пересказ работы, а изложение ее сущности.

В настоящее время, помимо реферирования прочитанной литературы, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу. Тему реферата может предложить преподаватель или сам студент, в последнем случае она должна быть согласована с преподавателем.

В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания.

Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

Функции реферата:

Информативная (ознакомительная); поисковая; справочная; сигнальная; индикативная; адресная коммуникативная.

Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата, а также от того, кто и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата: он должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

Титульный лист (заполняется по единой форме, см. приложение 1)

После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.

Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.

Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания (Приложение 3).

Этапы работы над рефератом.

Работу над рефератом можно условно подразделить на три этапа:

- Подготовительный этап, включающий изучение предмета исследования;
- Изложение результатов изучения в виде связного текста;
- Устное сообщение по теме реферата.

Подготовительный этап работы.

Формулировка темы.

Подготовительная работа над рефератом начинается с формулировки темы. Тема в концентрированном виде выражает содержание будущего текста, фиксируя как предмет исследования, так и его ожидаемый результат. Для того чтобы работа над рефератом была успешной, необходимо, чтобы тема заключала в себе проблему, скрытый вопрос (даже если наука уже давно дала ответ на этот вопрос, студент, только знакомящийся с соответствующей областью знаний, будет вынужден искать ответ заново, что даст толчок к развитию проблемного, исследовательского мышления).

Поиск источников. Грамотно сформулированная тема зафиксировала предмет изучения; задача студента — найти информацию, относящуюся к данному предмету и разрешить поставленную проблему.

Выполнение этой задачи начинается с поиска источников. На этом этапе необходимо вспомнить, как работать с энциклопедиями и энциклопедическими словарями (обращать особое внимание на список литературы, приведенный в конце тематической статьи); как работать с систематическими и алфавитными каталогами библиотек; как оформлять список литературы (выписывая выходные данные книги и отмечая библиотечный шифр).

Работа с источниками.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу.

Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции — это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Создание конспектов для написания реферата.

Подготовительный этап работы завершается созданием конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы).

По завершении предварительного этапа можно переходить непосредственно к созданию текста реферата.

Создание текста.

Общие требования к тексту.

Текст реферата должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью.

Раскрытие темы предполагает, что в тексте реферата излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность - смысловую законченность текста.

С точки зрения связности все тексты делятся на тексты - констатации и тексты - рассуждения. Тексты-констатации содержат результаты ознакомления с предметом и фиксируют устойчивые и несомненные суждения. В текстах-рассуждениях одни мысли извлекаются из других, некоторые ставятся под сомнение, дается им оценка, выдвигаются различные предположения.

План реферата.

Изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану - мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения. Все научные работы - от реферата до докторской диссертации - строятся по этому плану, поэтому важно с самого начала научиться придерживаться данной схемы.

Требования к введению.

Введение - начальная часть текста. Оно имеет своей целью сориентировать читателя в дальнейшем изложении.

Во введении аргументируется актуальность исследования, - т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных,

уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования.

Во введении обязательно формулируются цель и задачи реферата.

Объем введения - в среднем около 10% от общего объема реферата.

Основная часть реферата.

Основная часть реферата раскрывает содержание темы. Она наиболее значительна по объему, наиболее значима и ответственна. В ней обосновываются основные тезисы реферата, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса.

Важно проследить, чтобы основная часть не имела форму монолога. Аргументируя собственную позицию, можно и должно анализировать, и оценивать позиции различных исследователей, с чем-то соглашаться, чему-то возражать, кого-то опровергать. Установка на диалог позволит избежать некритического заимствования материала из чужих трудов - компиляции.

Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала: классификации (эмпирические исследования), типологии (теоретические исследования), периодизации (исторические исследования).

Заключение.

Заключение — последняя часть научного текста. В ней краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования. Здесь же могут намечаться и дальнейшие перспективы развития темы. Небольшое по объему сообщение также не может обойтись без заключительной части - пусть это будут две-три фразы. Но в них должен подводиться итог проделанной работы.

Список использованной литературы.

Реферат любого уровня сложности обязательно сопровождается списком используемой литературы. Названия книг в списке располагают по алфавиту с указанием выходных данных использованных книг.

Требования, предъявляемые к оформлению реферата.

Объемы рефератов колеблются от 5 до 10 машинописных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа стандартного формата. По обеим сторонам листа оставляются поля размером 25 мм. слева и 15 мм. справа, рекомендуется шрифт 12-14, интервал – 1 - 1,5. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждый вопрос в тексте должен иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в плане-оглавлении. (Подробнее об этом смотрите в Приложении 2).

При написании и оформлении реферата следует избегать типичных ошибок, например, таких:

- поверхностное изложение основных теоретических вопросов выбранной темы, когда автор не понимает, какие проблемы в тексте являются главными, а какие второстепенными,
- в некоторых случаях проблемы, рассматриваемые в разделах, не раскрывают основных аспектов выбранной для реферата темы,
- дословное переписывание книг, статей, заимствования рефератов из интернет и т.д.

Критерии оценки реферата:

- 100-86 - баллов - выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативноправового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок,

связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

- 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы
- 75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы
- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ПЕДАГОГИКА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Дискретная математика и исследование операций»
Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Профиль «Физика и информатика»
Форма подготовки очная

Уссурийск
2016

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-10 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает	основные математические понятия и методы решения базовых математических задач, рассматриваемых в рамках дисциплины; основные логические операции; сферы применения простейших алгоритмов в соответствующей профессиональной области.
	Умеет	интерпретировать информацию, представленную в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц с учетом предметной области; представлять информацию, соответствующую области будущей профессиональной деятельности в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц; осуществлять первичную статистическую обработку данных; отбирать информационные ресурсы для сопровождения учебного процесса.
	Владеет	основными методами решения задач, относящихся к математической логике и теории алгоритмов, и простейших задач на построение алгоритмов в профессиональной деятельности
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает	основные факты содержания образовательных программ по математике высшего образования.
	Умеет	математически грамотно формулировать и логически строго доказывать теоремы высшей математики, строить четкие доказательства геометрических задач, осуществлять вычисления и построения.
	Владеет	опытом отбора эффективных методов и приемов решения математических задач при реализации образовательных программ по математике в соответствии с образовательным стандартом

Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел «Дискретная математика»	ОК-10	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
		ПК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету

			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
2	Раздел «Исследование операций»	ОК-10	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
		ПК-1	Знает	УО-1 (Собеседование)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-2 (Контрольная работа)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-1 (Тест)	УО-1 Зачет Вопросы к зачету

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-10 способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знает (пороговый уровень)	основные математические понятия и методы решения базовых математических задач, рассматриваемых в рамках дисциплины; основные логические операции; сферы применения простейших алгоритмов в соответствующей профессиональной области.	Знание определений основных понятий предметной области исследования;	способность дать определения основных понятий предметной области исследования;
			знание основных понятий по методам научных исследований; знание методов научных исследований и определение их принадлежности к научным направлениям; знает источники информации по методам и подходам к проведению исследований	- способность перечислить и раскрыть суть методов научного исследования, которые изучил и освоил магистрант; - способность самостоятельно сформулировать объект предмет и научного исследования; - способность обосновать актуальность выполняемого задания или исследования; - способность перечислить источники информации по методам и подходам к

				проведению исследований
умеет (продвинутой)	интерпретировать информацию, представленную в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц с учетом предметной области; представлять информацию, соответствующую области будущей профессиональной деятельности в виде схем, диаграмм, графов, графиков, таблиц; осуществлять первичную статистическую обработку данных; отбирать информационные ресурсы для сопровождения учебного процесса.	Умение работать с электронными базами данных и библиотечными каталогами, умение применять известные методы научных исследований, умение представлять результаты исследований учёных по изучаемой проблеме и собственных исследований, умение применять методы научных исследований для нестандартного решения поставленных задач	- способность работать с данными, каталогов для исследования; - способность найти труды учёных и обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в качестве доказательства или опровержения исследовательских аргументов; - способность изучить научные определения относительно объекта и предмета исследования; - способность применять методы научных исследований для нестандартного решения поставленных задач	
владеет (высокий)	основными методами решения задач, относящихся к математической логике и теории алгоритмов, и	Владение терминологией предметной области знаний, владение способностью сформулировать	- способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области	

		простейших задач на построение алгоритмов в профессиональной деятельности	задание по научному исследованию, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследования, владение инструментами представления результатов научных исследований	исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, - способность сформулировать задание по научному исследованию; - способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.
ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знает (пороговый уровень)	основные факты содержания образовательных программ по математике высшего образования.	Знание определений основных понятий предметной области исследования; использование простейших технологий в современном информационном пространстве	способность дать определения основных понятий предметной области исследования;
	умеет (продвинутой)	математически грамотно формулировать и логически строго доказывать теоремы высшей математики, строить четкие доказательства геометрических задач, осуществлять вычисления и построения.	возможность преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения	- способность работать с данными, каталогов для исследования; - способность найти труды учёных и обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в качестве доказательства или опровержения исследовательских аргументов; - способность изучить научные определения

				относительно объекта и предмета исследования; - способность применять методы научных исследований для нестандартного решения поставленных задач
	владеет (высокий)	опытом отбора эффективных методов и приемов решения математических задач при реализации образовательных программ по математике в соответствии с образовательным стандартом	Сформированные систематические представления о методологических подходах к проведению теоретических и экспериментальных исследований	готовность выпускника разрабатывать под руководством более квалифицированного специалиста проекты с выполнением всех необходимых расчётов, обеспечивая их соответствие техническим заданиям, действующим стандартам, технико-эксплуатационным, эргономическим, технологическим, экономическим и экологическим требованиям

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Дискретная математика и исследование операций» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По дисциплине «Дискретная математика и исследование операций» предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации - **экзамен**. Экзамен проводится в устной форме в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Оценки ставятся по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

В критерии оценки, определяющие уровень и качество подготовки выпускника по специальности, его профессиональные компетенции, входят:

- уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;
- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов;
- уровень информационной и коммуникативной культуры.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Дискретная математика и исследование операций» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине «Дискретная математика и исследование операций» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, проведения контрольных работ и тестов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают: - учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине); - степень усвоения теоретических знаний; результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену.

1. Рекуррентные соотношения.
2. Бином Ньютона, смысл биномиальных коэффициентов.
3. Понятие выборки.
4. Размещения без повторений. Число размещений.
5. Сочетания, их число.
6. Метод включения-исключения.
7. Формулы обращения.
8. Понятия графа и мультиграфа. Ориентированные графы.
9. Степень вершины графа.

- 10.Связные графы. Деревья.
- 11.Эйлеровы графы.
- 12.Планарные графы.
- 13.Симплекс-метод.
- 14.Двойственные задачи линейного программирования.
- 15.Графический смысл задачи линейного программирования.
- 16.Задачи нелинейного программирования.
- 17.Задачи динамического программирования.
- 18.Решение игры в смешанных стратегиях.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

Школа Педагогики

ООП 44.03.05 Физика и Информатика

Дисциплина Дискретная математика и исследование операций

Форма обучения очная

Семестр 2 осенний 20.. – 20.. учебного года

Реализующая кафедра математики, физики и методики преподавания

Экзаменационный билет № 1

1. Сочетания, их число.
2. Метод включения-исключения.
3. Задача.

Зав. кафедрой _____

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, направленных на проверку теоретического программного материала, проверку умений проводить доказательства теорем и одно практическое задание, направленное на выявление умений применять изученный теоретический материал.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Баллы (рейтин- говой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 86 % до 100 %	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, в полной мере демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций
От 76 % до 85 %	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, в основном демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций
От 61 % до 75 %	<i>«удовлетво- рительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, обладает минимальным набором знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций

Менее 61 %	«неудовлет- ворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, характеризуются существенными пробелами в освоении минимального набора знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций
---------------	----------------------------	--

Оценочные средства для текущей аттестации

Задания для собеседования.

Составить экономико-математические модели задач

1. Требуется купить акварельной краски по цене 30 д.е. за коробку, цветные карандаши по цене 20 д.е. за коробку, линейки по цене 12 д.е., блокноты по цене 10 д.е. Красок нужно купить не менее трех коробок, блокнотов – столько, сколько коробок карандашей и красок вместе, линеек не более пяти. На покупку выделяется не менее 300 д.е. В каком количестве требуется купить указанные предметы, чтобы общее число предметов было наибольшим?

2. Автомобильный завод производит легковые и грузовые автомобили. Завод включает три цеха, производственные мощности которых по каждому виду автомобилей в расчете на месяц даны в таблице:

Цех	Производственные мощности в расчете на месяц	
	Легковые	Грузовые
Кузовной	100	200
Моторный	120	144
Сборочный:		
легковые	110	–
грузовые	–	120

Прибыль от выпуска единицы легкового автомобиля составляет 16 000 д.е., а грузового – 11000 д.е. Рассчитайте объемы выпуска легковых и грузовых автомобилей, обеспечивающих максимальную прибыль.

3. Фирма имеет возможность рекламировать свою продукцию, используя радио- и телевизионную сеть. Затраты на рекламу в бюджете фирмы ограничены суммой 1000 д.е. в месяц. Каждая минута радиорекламы обходится в 5 д.е., а каждая минута телерекламы – в 100 д.е. в месяц. Фирма хотела бы использовать радиосеть по крайней мере в два раза чаще, чем сеть телевидения. Опыт прошлых лет показал, что объем сбыта, который обеспечивает каждая минута телерекламы, в 25 раз больше сбыта, обеспечиваемого одной минутой радиорекламы. Определите оптимальное распределение финансовых средств, ежемесячно отпускаемых на рекламу, между радио и телерекламой. Определите прибыль фирмы от рекламы, если за 1 минуту радиорекламы прибыль составляет 10 д.е., а за 1 минуту телерекламы – 250 д.е.

4. Предприятие химической чистки и крашения располагает тремя видами производственных ресурсов: трудочасы, химические материалы, машиночасы. На предприятии есть два технологических способа выполнения работ. Затраты производственных ресурсов по каждому технологическому способу, наличный объем реализации по каждому способу приведены в таблице:

Производственные ресурсы	Затраты ресурсов по каждому технологическому способу		Наличный объем ресурсов
	I	II	
1	14	10	12
2	5	10	10
3	60	70	80
Объем реализации	60	45	

Определите продолжительность работ предприятия по каждому технологическому способу, чтобы объем реализации был максимальный.

5. Цех выпускает два вида продукции, используя два вида полуфабрикатов. Продукция используется при комплектовании изделий, при этом на каждую единицу продукции первого вида требуется не более двух единиц продукции второго вида. Нормы расхода полуфабрикатов каждого вида на единицу

выпускаемой продукции, общие объемы полуфабрикатов и прибыль от единицы каждой продукции представлены в таблице:

Полуфабрикаты	Нормы затрат на единицу продукции		Объем полуфабрикатов
	П ₁	П ₂	
1	1	2	800
2	6	2	2400
Прибыль	10	35	

Определите план производства, обеспечивающий максимальную прибыль.

6. В течение месяца мастерская может выполнять три вида работ А, В, С при средней трудоемкости работ: А-3 часа, В-3 часа, С-3 часа. Мастерской установлен план прибыли не менее 1500 д.е. и план обслуживания услугой В не менее 500 клиентов. Прибыль от выполнения работ: А-3 д.е., В-1 д.е., С-1,5 д.е. Количество сырья составляет 5000 д.е., а нормы расходов сырья на единицу продукции равно: А-3 ед., В-2 ед., С-3 ед. Составьте план выполнения услуг в количестве и ассортименте, обеспечивающий наименьшие трудозатраты.

7. Для производства трех видов изделий А, В, С используется три различных вида сырья. Каждый вид сырья может быть использован в количестве не большем 4, 5, 3, соответственно. Нормы затрат каждого из видов сырья на единицу продукции данного вида и цена единицы продукции каждого вида приведены в таблице:

Виды сырья	Нормы затрат сырья на единицу продукции			Объем сырья
	А	В	С	
I	2	2	1	4
II	1	3	–	5
III	–	3	1	3
Цена единицы продукции, д.е.	1	2	3	

Определите план производства, при котором достигается максимальная прибыль.

8. На предприятии, в состав которого входят четыре производственных цеха, изготавливаются два вида изделий. Производственные мощности цехов

(в часах) в расчете на сутки, нормы времени, необходимого для изготовления единицы изделий в соответствующих цехах, приведены в таблице:

Цеха	Изделия		Производственные мощности цехов
	I	II	
1	2	2	12
2	1	2	8
3	4	0	16
4	0	4	12

Прибыль от продажи единицы первого изделия составляет 2 д.е., а от единицы второго изделия – 3 д.е. Определите тот из возможных вариантов производственного плана, при котором обеспечивается максимальная прибыль.

9. На промышленном предприятии изготавливают два вида продуктов. Они производятся с помощью оборудования U_1 , U_2 , U_3 , которое в течение дня может работать соответственно 24000, 40000, 27000 секунд. Нормы времени, необходимого для производства единицы продукции с помощью соответствующего оборудования, приводятся в таблице:

Виды продуктов	Оборудование		
	U_1	U_2	U_3
1	3	8	9
2	6	4	3

Прибыль от производства продукта 1 вида составляет 9 д.е., а от продукта 2 вида – 6 д.е. Рассчитайте, в каком объеме следует планировать производство, чтобы получить максимальную прибыль.

10. На фабрике эксплуатируются станки двух видов: старого и нового образца. Станок старого образца изготавливает 20 изделий в час, при этом вероятность того, что изделие окажется бракованным, составляет 7%. Станок нового образца изготавливает 30 изделий в час, при этом вероятность брака для него 2%. Расходы на обслуживание станков составляют 10 д.е. и 8 д.е. в день соответственно. В случае изготовления бракованного изделия фабрика несет убыток в размере 50 д.е. Могут быть закуплены не более 15 станков старого

образца и не более 5 станков нового образца. Определите оптимальное количество станков старого и нового образца, при котором затраты будут минимальными, учитывая, что за 8-часовой рабочий день фабрика должна изготовить не менее 2000 изделий.

11. Требуется изготовить 100 комплектов арматуры длиной 2,9 м., 2,1 м., 1,5 м. из стержней, длина которых 7,4 м. Такие стержни могут быть разрезаны на части указанных размеров различными способами, представленными таблицей:

Способы	Виды заготовок, м.			Отходы
	2,9	2,1	1,5	
1	1	–	3	0
2	2	–	1	0,1
3	1	2	–	0,3
4	1	1	1	0,9
5	–	2	2	0,2

Укажите, какие способы раскроя следует выбрать, чтобы, при соблюдении комплектности количество расходуемых стержней в 7,4 м было наименьшим (отходы были бы наименьшими).

12. Для изготовления брусев трех размеров 0,6 м, 1,5 м и 2,5 м, количество которых должно находиться в соотношении 2:1:3, поступают на распил бревна длиной 3 м. Определите план распила, обеспечивающий максимальное число комплектов. Способы распила бревен, с указанием соответствующих брусев указаны в таблице:

Способы распила	Виды брусев, м		
	0,6	1,5	2,5
1	5	–	–
2	2	1	–
3	–	2	–
4	–	–	1

13. На заводе выпускают изделия четырех типов. От реализации одной единицы каждого изделия завод получает прибыль соответственно 2, 1, 3, 5 д.е. На изготовление изделий расходуются ресурсы трех типов: энергия, материалы, труд. Данные о технологическом процессе приведены в таблице:

Ресурсы	Затраты ресурсов на единицу изделия				Запасы ресурсов, ед.
	I	II	III	IV	
энергия	2	3	1	2	30
материалы	4	2	1	2	40
труд	1	2	3	1	25

Спланируйте производство изделий так, чтобы прибыль от их реализации была наибольшей.

14. Необходимо распилить 20 бревен длиной по 5 м каждое на бруски по 2 м и 3 м, при этом должно получиться равное количество брусков каждого размера. Составьте такой план распила, при котором будет получено максимальное количество комплектов и все бревна будут распилены (в один комплект входит по одному бруски каждого размера).

15. Звероферма выращивает черно-бурых лисиц и песцов. На звероферме имеется 10 000 клеток. В одной клетке могут быть либо 2 лисы, либо 1 песец. По плану на ферме должно быть не менее 3000 лис и 6000 песцов. В одни сутки необходимо выдавать каждой лисе корма 4 ед., а каждому песцу – 5 ед. Ферма ежедневно может иметь не более 200 000 ед. корма. От реализации одной шкурки лисы ферма получает прибыль 10 д.е., а от реализации одной шкурки песца – 5 д.е. Какое количество лисиц и песцов нужно держать на ферме, чтобы получить наибольшую прибыль.

16. Имеются две почвенно-климатические зоны, площади которых соответственно равны 0,8 и 0,6 млн га. Данные об урожайности зерновых культур приведены в таблице:

Зерновые культуры	Урожайность (ц/га)		Стоимость 1 ц, д.е.
	1-я зона	2-я зона	
озимые	20	25	8
яровые	25	20	7

Определите размеры посевных площадей озимых и яровых культур, необходимые для достижения максимального выхода продукции в стоимостном выражении.

17. Предприятию задана месячная программа на изготовление четырех типов изделий в количествах соответственно 5000, 2000, 3000 и 1800 штук. На предприятии имеется три группы станков с различной производительностью. Суммарное допустимое время для каждой группы станков составляет соответственно 800, 1000, 1500 часов. Данные о техническом процессе указаны в таблице:

№ группы станков	Нормы времени на изготовление одного изделия, час.				Издержки на изготовление одного изделия, д.е.			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	0,5	0,15	0,4	0,6	0,12	0,2	0,3	0,25
2	0,4	0,12	0,2	0,5	0,16	0,14	0,35	0,2
3	0,42	0,14	0,35	0,45	0,17	0,25	0,4	0,3

Распределите изделия по станкам так, чтобы месячная программа была выполнена при наименьших издержках.

18. Из двух сортов бензина образуются две смеси – А и В. Смесь А содержит бензина 60% первого сорта и 40% второго сорта. Смесь В – 80% первого сорта и 20% второго сорта. Цена 1 кг смеси А – 10 д.е., а смеси В – 12 д.е. Составьте план образования смесей, при котором будет получен максимальный доход, если в наличии имеется бензина 50 т первого сорта и 30 т второго сорта.

19. Планируется нанесение удара по некоторому объекту тремя различными видами оружия: оружием А – в течение 3 мин., оружием Б – в течение 5 мин., оружием В – в течение 4 мин. Возможности средств обеспечения стрельбы таковы, что при применении оружия А в течение 3 мин, оружия Б в течение 2 мин. и оружия В в течение 4 мин. общее количество залпов не должно превышать 15. При применении оружия А в течение 2 мин. и оружия В в течение 3 мин. общее количество залпов не должно превышать 8 ед. Кроме того, для преодоления противодействия противника необходимо, чтобы количество залпов оружием В за 1 мин. было больше, чем 5 ед. Рассчитайте темп стрельбы (количество залпов в 1 мин.) всеми видами оружия, при котором общее количество залпов в ударе будет наибольшим.

20. Для участия в соревнованиях спортклуб должен выставить команду, состоящую из спортсменов I и II разрядов. Соревнования проводятся по бегу, прыжкам в высоту, прыжкам в длину. В беге должны участвовать 5 спортсменов, в прыжках в длину – 8 спортсменов, а в прыжках в высоту – не более 10. Количество очков, гарантируемых спортсмену каждого разряда по каждому виду, указано в таблице:

Разряд	Бег	Прыжки в высоту	Прыжки в длину
I	4	5	5
II	2	3	3

Распределите спортсменов в команды так, чтобы сумма очков команды была наибольшей, если известно, что в команде I разряд имеют только 10 спортсменов.

21. На предприятии для производства запасных частей для автомобилей используются три вида ресурсов. Выпускаются три вида запасных частей. Организация производства на предприятии характеризуется следующей таблицей:

Ресурсы	Расход материалов на производство одной запасной части, кг.			Запас ресурсов, кг.
	1	2	3	
I	5	5	2	1200
II	4	-	3	300
III	5	8	6	800
Прибыль от реализации запасной части д.е.	3	2	5	

Составьте план производства запасных частей, обеспечивающих предприятию максимальную прибыль.

22. Нефтеперерабатывающий завод получает четыре полуфабриката: 400 тыс. л. алкилата, 250 тыс. л. крекинг-бензина, 350 тыс. л. бензина прямой перегонки и 100 тыс. л. изопентона. В результате смешивания этих четырех компонентов в разных пропорциях образуется три сорта авиационного бензина: бензин А – 2:3:5:2, бензин В – 3:1:2:1, бензин С – 2:2:1:3. Стоимость

1 тыс. л. указанных сортов бензина соответственно равна 120 д.е., 100 д.е., 150 д.е. Составьте план выпуска разных сортов авиационного бензина из условия получения максимальной стоимости всей продукции.

23. Цех выпускает три вида деталей – А, В, С. Каждая деталь обрабатывается тремя станками. Организация производства в цехе характеризуется таблицей:

Станок	Длительность обработки детали, мин.			Фонд времени, час.
	А	В	С	
I	12	10	9	220
II	15	18	20	400
III	6	4	4	100
Отпускная цена за деталь	30	32	30	

Составьте план загрузки станков, обеспечивающий цеху получение максимальной прибыли.

24. Предприятие должно выпускать два вида продукции А и В, используя при этом последовательно четыре станка. Данные о технологическом процессе приведены в таблице:

Станок	Производительность за 1 ед. продукции		Фонд времени, час.
	А	В	
1	3	3	15
2	2	6	18
3	4	0	16
4	1	2	8
Прибыль за ед. продукции (д.е.)	2	3	

Составьте план выпуска продукции, обеспечивающий предприятию наибольшую прибыль.

25. Производственная мощность цеха сборки составляет 120 изделий типа А и 360 изделий типа В в сутки. Технический контроль пропускает в сутки 200 изделий того или другого типа (безразлично). Изделия типа А вчетверо дороже изделий типа В. Требуется спланировать выпуск готовой продукции так, чтобы предприятию была обеспечена наибольшая прибыль.

26. Предприятие, специализированное на производстве продукции двух видов, располагает следующими ресурсами: 5600 трудочасов рабочего времени; 2100 кг сырья; 200 станкосмен. Для производства изделий первого вида затрачивается: 5 трудочасов; 2 кг сырья; 0,2 станкосмен. Для производства изделий второго вида затрачивается: 8 трудочасов; 3 кг сырья; 0,4 станкосмен. Прибыль от продажи единицы продукции первого вида составляет 5 д.е., а от продажи единицы продукции второго вида – 4 д.е. Составьте план производства продукции, обеспечивающий наибольшую прибыль.

27. Мастерская имеет план реализации в течение месяца (25 рабочих дней) населению услуг на 10000 д.е. Мастерская выполняет три вида работ А, В, С. За выполнение работ А с заказчика получают 10 д.е. и мастерская имеет прибыль 2 д.е. За выполнение работ В с заказчика получают 8 д.е., а прибыль составляет 3 д.е. За выполнение работ С получают 12 д.е. и имеют прибыль в 1 д.е. В мастерской работают 20 человек рабочих (односменная работа по 7 часов). Трудоемкость работ составляет: для А – 3 час, В – 3 часа, С – 4 час. Имеется 3000 единиц сырья. Для выполнения единицы работы А используют 3 ед. сырья, для работы В – 2 ед. сырья, для работы С – 3 ед. сырья. Составьте план выполнения работ, обеспечивающий максимальную прибыль.

28. Процесс изготовления двух видов промышленных изделий состоит в последовательной обработке каждого из них на трех станках. Время использования этих станков для производства данных изделий ограничено 10 часами в сутки. Время обработки одного изделия первого вида составляет: 10 минут на первом станке, 6 минут на втором станке и 8 минут на третьем станке. Время обработки одного изделия второго вида составляет: 6 минут на первом станке, 20 минут на втором станке, 15 минут на третьем станке. Прибыль от реализации изделий составляет 2 д.е. и 3 д.е., соответственно. Найдите оптимальные объемы производства изделий каждого вида.

29. Фирма производит два вида продукции А и В. Объем сбыта продукции вида А составляет не менее 60 % общего объема реализации

продукции обоих видов. Для изготовления продукции А и В используется одно и то же сырье, суточный запас которого ограничен величиной 100 единиц. Расход сырья на единицу продукции А составляет 2 ед., а на единицу продукции В – 4 ед. Цены продукции А и В равны 20 и 50 д.е., соответственно. Определите оптимальное распределение сырья для изготовления продукции А и В.

30. Производственная мощность завода позволяет производить за месяц 200 электродвигателей типа А или 600 электродвигателей типа В. Определить, сколько электродвигателей каждого типа должен производить завод для достижения максимума товарной продукции, если спрос на электродвигатели типа В превышает спрос на электродвигатели типа А в два раза?

Критерии оценки собеседования:

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся

недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Перечень примерных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Комбинаторные суммы и их вычисление.
2. Метод производящих функций в решении рекуррентных соотношений.
3. Перманенты и их свойства.
4. Методы линейной алгебры в теории графов.
5. Вероятностные методы в комбинаторике.
6. Восстановление графов.
7. Раскраска карт.
8. Покрытия и упаковки в теории графов.
9. Применение теории графов в программировании.
10. Метод дифференциальных рент. Метод Фогеля.

Тематика заданий для индивидуальной работы

1. Построить граф с множеством вершин $\{1,2,3,4,6,7,8,9,10,11\}$, в котором вершины i и j смежны тогда и только тогда, когда $|i - j| = 3$. Является ли данный граф связным? Деревом? Эйлеровым? Найти степени всех вершин графа. Выделить одну из компонент связности и для нее найти диаметр, радиус, центр.
2. Является ли отношение ρ функцией, инъекцией, сюръекцией, если $\rho = \{(x, y) | \sin^2 y = 2^x\} \subset \mathbf{R} \times \mathbf{R}$.
3. В распоряжении агрохимика есть 6 различных типов минеральных удобрений. Он изучает совместное влияние каждой тройки удобрений на опытном участке площадью 1 га. Какой должна быть площадь всего опытного поля, если все возможные эксперименты проводятся одновременно.
4. Предприятие химической чистки и крашения располагает тремя видами производственных ресурсов: трудочасы, химические материалы, машиночасы. На предприятии есть два технологических способа выполнения работ. Затраты производственных ресурсов по каждому технологическому способу, наличный объем реализации по каждому способу приведены в таблице:

Производственные ресурсы	Затраты ресурсов по каждому технологическому способу		Наличный объем ресурсов
	I	II	
1	14	10	12
2	5	10	10
3	60	70	80
Объем реализации	60	45	

Определите продолжительность работ предприятия по каждому технологическому способу, чтобы объем реализации был максимальный.

5. Построить граф с множеством вершин $\{1,2,3,4,6\}$, в котором вершины i и j смежны тогда и только тогда, когда $i+j \geq 5$. Является ли данный граф связным? Деревом? Эйлеровым? Найти степени всех вершин графа.

Выделить одну из компонент связности и для нее найти диаметр, радиус, центр.

6. Является ли отношение $\rho = \{(x, y) \mid |x^2 - 1| = |y^2 - 1|\}$ на множестве \mathbf{Z} отношением эквивалентности?

7. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 0,1,2,3,4,5, если числа должны быть четными?

8. Для производства трех видов изделий А, В, С используется три различных вида сырья. Каждый вид сырья может быть использован в количестве не большем 4, 5, 3, соответственно. Нормы затрат каждого из видов сырья на единицу продукции данного вида и цена единицы продукции каждого вида приведены в таблице:

Виды сырья	Нормы затрат сырья на единицу продукции			Объем сырья
	А	В	С	
I	2	2	1	4
II	1	3	–	5
III	–	3	1	3
Цена ед. продукции, д.е.	1	2	3	

Определите план производства, при котором достигается максимальная прибыль

$$1. L = 3x_1 + x_2 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 0, \\ 3x_1 + x_2 \leq 3, \\ 5x_1 + 4x_2 \geq 20, \\ x_1 - x_2 \leq 0, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Критерий оценки выполнения (защиты)

индивидуального домашнего задания

100-86- баллов выставляется, если студент верно решил все задачи, выбрал наиболее оптимальный способ решения, обосновал каждый этап решения задачи, сопроводил решение грамотной записью и речью (при защите в форме собеседования);

85 -76- баллов выставляется, если студент получил верный ответ во всех заданиях, но решение не было строго аргументировано;

75-61- баллов- если при решении некоторых заданий возникли затруднения, или при верно полученном ответе нет аргументации, ссылок на соответствующие теоремы.