



Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика и математическая логика»

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения

2024

| | |
|--|--|
| Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России | |
| СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП | |
| Сертификат | 11C08DD37C5678CF72030C7355B41753 |
| Владелец | Сайганов Сергей Анатольевич |
| Действителен | с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43 |

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

Составители рабочей программы дисциплины:

Абдулаева Зинаида Игоревна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики

(Ф.И.О., должность, ученая степень)

Рецензент:

Бригаднов Игорь Альбертович – профессор кафедры Информационных систем и вычислительной техники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», докт. физ.-мат. наук.

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./

Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Цель освоения дисциплины | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 4 |
| 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 4. Объем дисциплины и виды учебной работы..... | 5 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 9 |
| 7. Оценочные материалы..... | 10 |
| 8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 10 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 11 |
| 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 13 |
| Приложение А | 14 |

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» является формирование компетенций обучающегося по использованию методов естественных наук на основе базисных концепций и основных положений логики, теории отношений и теории графов, а также основы теории функций для обработки результатов медико-биологических исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика и математическая логика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (уровень образования специалитет), направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|--|
| ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности | ИД-1 ОПК-1.1 Накапливает и систематизирует естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания, и опыт |
| | ИД-3 ОПК-1.3 Применяет современные информационные технологии, включая интеллектуальные методы для анализа медицинских данных |
| ПК-4. Способен к организации и проведению научных исследования в области здравоохранения | ИД-1 ПК-4.1. Использует методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований |
| | ИД-2 ПК-4.2. Использует математические модели, медицинские и биологические модели и методы и внедряет их в клиническую практику и управление здравоохранением - технологии клинической кибернетики |

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) | Оценочные средства |
|---------------------------------------|---|--|
| ИД-1 ОПК-1.1 | знает базисные концепции и основные положения логики, теории отношений и теории графов, а также основы теории функций. | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет использовать знания по дискретной математике в решении стандартных задач профессиональной деятельности | |
| | имеет навыки использования естественнонаучных | |

| | | |
|--------------|---|--|
| | и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач. | |
| ИД-1 ОПК-1.3 | знает содержание основных понятий дискретной математики; основные приемы работы с комбинаторными объектами, булевыми функциями, возможности использования дискретной математики в будущей профессиональной деятельности. | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет применять дискретную математику при проектировании сетей, разработке программного обеспечения, а также решать стандартные задачи по дискретной математике | |
| | имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью современных информационных технологий. | |
| ИД-1 ПК-4.1 | знает основы применения дискретной математики в профессиональной деятельности | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет определить тип дискретно-математической структуры, указать и применить спектр возможных методов и приемов для ее анализа и применения на практике. | |
| | имеет навык исследования комбинаторных объектов, приемами обоснования утверждений дискретной математики, а также методами использования средств дискретной математики в решении стандартных задач профессиональной деятельности. | |
| ИД-2 ПК-4.2 | знает модели и методы построения математических моделей, их анализ с точки зрения адекватности и содержательной интерпретации полученных результатов | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет строить математические модели с целью анализа их с точки зрения адекватности и содержательной интерпретации полученных результатов | |
| | имеет навык построения математических моделей, их анализа с точки зрения адекватности, с последующей содержательной интерпретацией полученных результатов | |

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | Семестры | |
|--|--------------|-----------|-----------|
| | | 3 | 4 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем: | 94 | 44 | 48 |
| Лекции | 24 | 12 | 12 |
| Практические занятия | 68 | 32 | 36 |
| Семинары | - | - | - |
| Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации | 2 | - | 2 |
| Самостоятельная работа: | 50 | 28 | 22 |
| в период теоретического обучения | 46 | 28 | 18 |
| подготовка к сдаче зачета | 4 | - | 4 |

| | | | | |
|----------------------------|---------------------|------------|-----------|-----------|
| Общая трудоемкость: | академических часов | 144 | 72 | 72 |
| | зачетных единиц | 4 | 2 | 2 |

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Аннотированное содержание раздела дисциплины | Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела |
|-------|---------------------------------|---|---|
| 1 | Теория множеств | Основы дискретной математики. Роль дискретной математики при разработке компьютерных систем. Задание множеств и операции над ними. Диаграммы Венна. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представления множеств. Бинарные отношения. Способы задания и свойства бинарных отношений. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. | ИД-1 ОПК-1.1 ИД-3 ОПК-1.3 ИД-1 ПК-4.1 ИД-2 ПК-4.2 |
| 2 | Индукция и комбинаторика | Общие правила комбинаторики. Комбинаторные конфигурации. Бином Ньютона. Размещения, перестановки, сочетания. Принципы включения и исключения. Статистические обобщения. Виды индукции. Метод установления причинных связей. Формальная аксиоматическая теория для арифметики натуральных чисел. Методы математической индукции. | ИД-1 ОПК-1.1 ИД-3 ОПК-1.3 ИД-1 ПК-4.1 ИД-2 ПК-4.2 |
| 3 | Графовые структуры | Операции на графах. Понятие графа. Способы задания графов. Основные свойства и характеристики. Матрицы, ассоциированные с графами. Объединение, пересечение графов. Вершинное и реберное покрытие графа. Эйлеровы циклы. Ориентированные деревья. Раскраска графов. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. | ИД-1 ОПК-1.1 ИД-3 ОПК-1.3 ИД-1 ПК-4.1 ИД-2 ПК-4.2 |

| | | | |
|---|-----------------------|---|---|
| 4 | Математическая логика | <p>Логика высказываний. Формулы логики высказываний. Булевы или двоичные функции.</p> <p>Формулы булевой алгебры.</p> <p>Основные законы булевой алгебры.</p> <p>Эквивалентность формул.</p> <p>Принцип двойственности.</p> <p>Разложение булевых функций по переменным.</p> <p>Совершенные дизъюнктивные (СДНФ) и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ). Минимизация булевых функций.</p> <p>Эквивалентные преобразования.</p> <p>Карты Карно.</p> | <p>ИД-1 ОПК-1.1</p> <p>ИД-3 ОПК-1.3</p> <p>ИД-1 ПК-4.1</p> <p>ИД-2 ПК-4.2</p> |
|---|-----------------------|---|---|

5.2. Тематический план лекций

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика лекций | Активные формы обучения | Трудоемкость (академических часов) |
|--------|---------------------------------|---|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | Теория множеств | Л.1. Роль дискретной математики при разработке компьютерных систем. Общие понятия теории множеств | ЛБ | 2 |
| | | Л.2. Задание множеств и операции над ними. Мощность множеств | ЛБ | 2 |
| | | Л.3. Отношения и функции | ЛБ | 2 |
| 3 | Индукция и комбинаторика | Л.4. Основные элементы комбинаторики | ЛБ | 2 |
| | | Л.5. Индуктивные умозаключения | ЛБ | 2 |
| | | Л.6. Статистические обобщения | ЛБ | 2 |
| 4 | Графовые структуры | Л.7. Основные понятия теории графов. Виды графов и их представление | ЛБ | 2 |
| | | Л.8. Деревья. Лес. Сетевые модели представления информации | ЛБ | 2 |
| 5 | Математическая логика | Л.9. Алгебра высказываний. Законы правильного мышления | ЛБ | 2 |
| | | Л.10. Минимизация булевых функций | ЛБ | 2 |
| | | Л.11. Формальные системы и умозаключения | ЛБ | 2 |
| | | Л.12. Логика предикатов | ЛБ | 2 |
| ИТОГО: | | | | 24 |

ЛБ – лекция-беседа

5.3. Тематический план практических занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тематика практических занятий | Активные формы обучения | Формы текущего контроля | Трудоемкость (академических часов) |
|--------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | Теория множеств | ПЗ.1. Множества и операции над ними | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.2. Алгебра отношений | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.3. Формы представления функций | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.4. Мощность множеств | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| 2 | Индукция и комбинаторика | ПЗ.5. Комбинаторика | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.6. Математическая индукция | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.7. Статистические обобщения | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| 3 | Графовые структуры | ПЗ.8. Элементы теории графов | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.9. Операции на графах | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.10. Эйлеровы и Гамильтоновы графы | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.11. Цветные и двудольные графы | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.12. Задачи сетевого планирования | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| 4 | Математическая логика | ПЗ.13. Элементы математической логики | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.14. Сложные высказывания | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.15. Минимализация функции СДНФ | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.16. Минимализация функции СКНФ | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| | | ПЗ.17. Логика предикатов | АИМ | Типовые расчёты | 4 |
| ИТОГО: | | | | | 68 |

АИМ - анализ имитационных моделей

5.4. Тематический план семинаров не предусмотрен

5.5. Тематический план лабораторных работ не предусмотрен

5.6. Самостоятельная работа:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды самостоятельной работы | Формы текущего контроля | Трудоемкость (академических часов) |
|--------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 1 | Теория множеств | Работа с лекционным материалом | Тестирование | 12 |
| 2 | Индукция и комбинаторика | Работа с лекционным материалом | Тестирование | 12 |
| 3 | Графовые структуры | Работа с лекционным материалом | Тестирование | 12 |
| 4 | Математическая логика | Работа с лекционным материалом | Тестирование | 10 |
| 5 | | Подготовка к сдаче экзамена | - | 4 |
| ИТОГО: | | | | 50 |

5.6.1. Перечень нормативных документов не предусмотрен

5.6.2. Темы рефератов не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий, своевременно и в полном объеме выполнять задания текущего контроля, пройти промежуточную аттестацию.

Подготовка к лекциям

Лекции по дисциплине проводятся в традиционной и интерактивной форме с использованием технических средств обучения. Во время лекций студенту необходимо вести конспект лекции, структура и объем которого определяется самостоятельно. Основой формирования конспекта являются аудио, видео-материалы, презентации лектора по тематике лекции, а также рекомендованная учебная литература, ресурсы сети «Интернет» и/или нормативные документы.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием активных форм обучения. При подготовке к практическим занятиям необходимо выполнять задания для самостоятельной работы. В программе дисциплины предусмотрены мероприятия текущего контроля для проверки освоения разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы. Контроль выполнения заданий на практических занятиях осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля.

Рекомендации по работе с литературой

В программе дисциплины представлен список литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего

контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен тестовыми заданиями и типовыми расчетами.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Высшая математика для химиков, биологов и медиков : учебник и Основы высшей математики : учеб.-метод. пособие / В. Е. Тюшев, Л.А. Ушверидзе, Д. Ф. Курбанбаева, А. Д. Шматко; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - М. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. - 73 с. : рис. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 73.
2. https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/617109/mod_resource/content/1/Тюшев_Основы_высшей_математики.pdf Павлушков, Иван Васильевич. Математика : учебник [для студентов и аспирантов медицинских и фармацевтических вузов] / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 319 с. : ил. - Библиогр.: с. 316 (18 назв.).- Предм. указ.: с. 317-319. - ISBN 978-5-9704-2696-8.
3. Современное естествознание : Энцикл. : [В 10 т.] / ред. В. Н. Сойфер; Международная соросовская программа образования в области точных наук. - М. : МАГИСТР-ПРЕСС, 2000. - ISBN 5-89317-132-2.Т. 3 : Математика. Механика / ред. Ю. П. Соловьев. - 2000. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в конце работ.- Предм. указ.: с. 266-269.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

| Наименования ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| Journal of medical Internet research | http://www.jmir.org |
| Информационная и образовательная система для практикующих врачей | http://www.rosmedlib.ru |
| Российский медицинский портал | http://www.rosmedportal.com |
| ЕМИСС | https://www.fedstat.ru/ |
| Федеральная служба государственной статистики | https://rosstat.gov.ru/ |
| Всемирная Организация Здравоохранения | http://www.who.int |

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Информационные технологии |
|-------|---------------------------------|--|
| 1 | Теория множеств | Контроль знаний - тестирование в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России |
| 2 | Индукция и комбинаторика | |
| 3 | Графовые структуры | |
| 4 | Математическая логика | |

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса (лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):

| № п/п | Наименование программного продукта | Срок действия лицензии | Документы, подтверждающие право использования программных продуктов |
|--|--|------------------------|--|
| лицензионное программное обеспечение | | | |
| 1. | Dr. Web | 1 год | Контракт № 265-2023-ЗК |
| 2. | MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core | Неограниченно | Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА. |
| 3. | MS Office 2010 MS Office 2013 | Неограниченно | Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА. |
| 4. | Academic LabVIEW Premium Suite (1 User) | Неограниченно | Государственный контракт № 02/2015 |
| лицензионное программное обеспечение отечественного производства | | | |
| 1. | Антиплагиат | 1 год | Договор № 133/2024-М |
| 2. | «WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0 | 1 год | Контракт № 211/2024-ЭА |
| 3. | «Среда электронного обучения 3KL» | 1 год | Контракт № 121/2024-ЗЗЕП |
| 4. | TrueConf Enterprise | 1 год | Контракт № 216/2024-ЭА |
| свободно распространяемое программное обеспечение | | | |
| 1. | Google Chrome | Неограниченно | Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense |
| 2. | NVDA | Неограниченно | Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense |
| свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства | | | |

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

| № п/п | Наименование программного продукта | Срок действия лицензии | Документы, подтверждающие право использования программных продуктов | Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья |
|-------|--|------------------------|---|---|
| 1. | Консультант Плюс | 1 год | Контракт № 1067/2021-ЭА | - |
| 2. | ЭБС «Консультант студента» | 1 год | Контракт № 97/2023-ЭА | https://www.studentlibrary.ru/ |
| 3. | ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» | 1 год | Договор № 207/2023-ЗЗЕП | https://ibooks.ru |
| 4. | Цифровой образовательный ресурс IPRsmart | 1 год | Договор № 206/2023-ЗЗЕП | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 5. | Электронно-библиотечная система «Букап» | 1 год | Договор № 199/2023-ЗЗЕП | https://www.books-up.ru/ |
| 6. | ЭБС «Издательство Лань» | 1 год | Договор № 200/2023-ЗЗЕП | https://e.lanbook.com/ |
| 7. | Образовательная платформа ЮРАЙТ | 1 год | Договор № 155/2023-ПЗ | https://urait.ru/ |
| 8. | Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU | 1 год | Лицензионный договор № SU-7139/2024 | https://www.elibrary.ru/defaultx.asp |
| 9. | Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar» | 1 год | Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП | https://mbasegeotar.ru/ |
| 10. | Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС | 1 год | Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания» | https://dlib.eastview.com/ |
| 11. | Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания | 1 год | Лицензионный договор № 120/2024-М14 | https://search.rsl.ru/ |

| | | | | |
|--|----------------------------|--|--|--|
| | удаленного пользователя | | | |
|--|----------------------------|--|--|--|

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении).

Министерство здравоохранения Российской Федерации
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет
имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

| | |
|---------------------------------|--|
| Специальность: | 30.05.02 Медицинская биофизика |
| Направленность: | Биомедицинская физика и кибернетика |
| Наименование дисциплины: | Дискретная математика и математическая логика |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) | Оценочные средства |
|---------------------------------------|---|--|
| ИД-1 ОПК-1.1 | знает базисные концепции и основные положения логики, теории отношений и теории графов, а также основы теории функций. | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет использовать знания по дискретной математике в решении стандартных задач профессиональной деятельности | |
| | имеет навыки использования естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач. | |
| ИД-1 ОПК-1.3 | знает содержание основных понятий дискретной математики; основные приемы работы с комбинаторными объектами, булевыми функциями, возможности использования дискретной математики в будущей профессиональной деятельности. | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет применять дискретную математику при проектировании сетей, разработке программного обеспечения, а также решать стандартные задачи по дискретной математике | |
| | имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью современных информационных технологий. | |
| ИД-1 ПК-4.1 | знает основы применения дискретной математики в профессиональной деятельности | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет определить тип дискретно-математической структуры, указать и применить спектр возможных методов и приемов для ее анализа и применения на практике. | |
| | имеет навык исследования комбинаторных объектов, приемами обоснования утверждений дискретной математики, а также методами использования средств дискретной математики в решении стандартных задач профессиональной деятельности. | |
| ИД-2 ПК-4.2 | знает модели и методы построения математических моделей, их анализ с точки зрения адекватности и содержательной интерпретации полученных результатов | Тестовые задания Типовые расчеты Контрольные вопросы |
| | умеет строить математические модели с целью анализа их с точки зрения адекватности и содержательной интерпретации полученных результатов | |
| | имеет навык построения математических моделей, их анализа с точки зрения адекватности, с последующей содержательной интерпретацией полученных результатов | |

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Название вопроса:

Основная причина, препятствующая применению математических моделей физиологических процессов в клинической практике:

- 1) сложность точного решения системы из десятков дифференциальных уравнений
- 2) сложность определения значений коэффициентов в системе дифференциальных уравнений для конкретного клинического случая
- 3) недостаточность знаний о деталях физиологических процессов
- 4) сложность достаточно точного описания физиологических процессов с помощью математических уравнений
- 5) сложность определения начальных значений в системе дифференциальных уравнений для конкретного клинического случая

Название вопроса:

Примером интенсивного показателя является

- 1) число больничных коек на 1000 человек
- 2) число больничных коек в 2000 г. в процентах к числу больничных коек в 1995 г.
- 3) средний уровень заболеваемости гриппом в период 2000-2010 гг.
- 4) удельный вес заболеваний гриппом среди всех инфекционных заболеваний
- 5) число заболеваний гриппом на 1000 населения

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

| Оценка | Балл | Описание |
|-----------------------|------|---|
| «отлично» | 4 | Выполнено в полном объеме – 90%-100% |
| «хорошо» | 3 | Выполнено не в полном объеме – 80%-89% |
| «удовлетворительно» | 2 | Выполнено с отклонением – 70%-79% |
| «неудовлетворительно» | 0-1 | Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов |

2.2. Примеры тестовых заданий

ИД-1 ОПК-1.1

Название вопроса: Вопрос № 1

Если на множестве всех треугольников на плоскости рассматривается отношение подобия, то данное отношение является отношением ...

- 1) Толерантности
- 2) Порядка
- 3) Эквивалентности
- 4) Импликации

ИД-3 ОПК-1.3

Название вопроса: Вопрос № 2

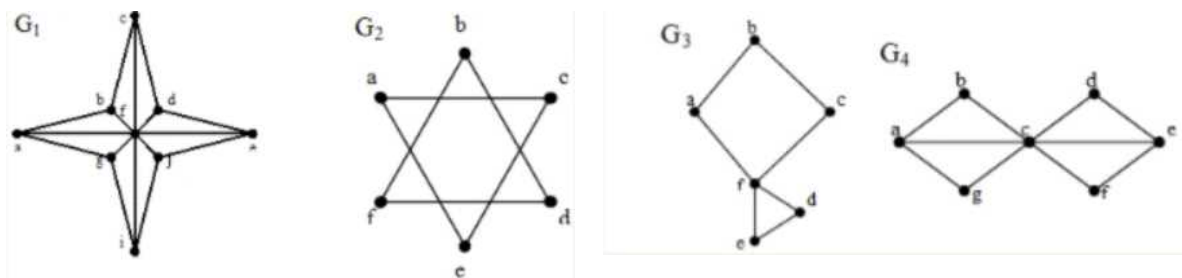
Полный неориентированный граф с числом вершин $n=4$...

- 1) Обладает эйлеровым циклом
- 2) Не обладает эйлеровым циклом
- 3) Может обладать эйлеровым циклом - это зависит от числа дуг
- 4) Не цикличен

ИД-1 ПК-4.1

Название вопроса: Вопрос № 3

Какой из представленных графов обладает эйлеровым циклом:



- 1) G1
- 2) G2
- 3) **G3**
- 4) G4

ИД-2 ПК-4.2

Название вопроса: Вопрос № 4

Отношение «x - победитель у» является ...

- 1) Антирефлексивным
- 2) Симметричным
- 3) Транзитивным
- 4) **Антисимметричным**

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

| Оценка | Балл | Описание |
|-----------------------|-------|---|
| «отлично» | 38-40 | Выполнено в полном объеме – 90%-100% |
| «хорошо» | 34-37 | Выполнено не в полном объеме – 80%-89% |
| «удовлетворительно» | 30-33 | Выполнено с отклонением – 70%-79% |
| «неудовлетворительно» | 0-29 | Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов |

2.3. Примеры типовых расчетов

ИД-1 ОПК-1.1

Задача 1. Для полярной экспедиции из восьми претендентов А, В, С, Д, Е, Ф, К и М надо отобрать шесть специалистов: биолога, гидролога, синоптика, радиста, механика и врача. Обязанности биолога могут выполнять Е и К, гидролога – В и Ф, синоптика – Ф и К, радиста – С и Д, механика – С и М, врача – А и Д. Хотя некоторые претенденты владеют двумя специальностями, в экспедиции каждый сможет выполнять только одну обязанность.

Кого и с кем следует взять в экспедицию, если Ф не может ехать без В, Д без М и С, С не может ехать одновременно с К, А не может ехать вместе с В?

ИД-3 ОПК-1.3

Задача 2. Придумайте два высказывания, являющиеся дизъюнкцией трех высказываний, одно из которых истинно, а другое ложно

ИД-1 ПК-4.1

Задача 3. Является ли логически правильным следующее рассуждение. Студент пойдет домой (а) или останется в университете (в). Он не останется в университете. Следовательно, студент пойдет домой.

ИД-2 ПК-4.2

Задача 4. Система классификации получает на вход устройства, данные о котором заносит в таблицу «Пациенты» для дальнейшей обработки информации. Таблица содержит поля «ФИО», «Год рождения» и «Диагноз» с символьными именами А, В и С, соответственно. Система формирует запросы в виде переключательных (логических) функций.

Найдем двойственные запросы к следующим запросам:

- 1) $(A = \text{«Influenzavirus»}) \cap (C = 2006)$
- 2) $(A = \text{«Influenzavirus»}) \cup (C = 2006)$
- 3) $(A = \text{«Influenzavirus»}) \rightarrow (C = 2006)$
- 4) $(A = \text{«Influenzavirus»}) \downarrow (C = 2006)$

Критерии оценки, шкала оценивания типовых расчетов

| Оценка | Балл | Описание |
|--------------|------|--|
| «зачтено» | 8-16 | Объяснение хода решения задачи подробное, последовательное, грамотное, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие |
| «не зачтено» | 0-7 | Объяснение хода решения задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие |

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования и типовых расчетов.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету:

ИД-1 ОПК-1.1

Назовите и объясните базисные концепции и основные положения логики, теории отношений и теории графов, а также основы теории функций

ИД-1 ОПК-1.3

Опишите содержание основных понятий дискретной математики; основные приемы работы с комбинаторными объектами, булевыми функциями, возможности использования дискретной математики в будущей профессиональной деятельности

ИД-1 ПК-4.1

Охарактеризуйте основы применения дискретной математики в профессиональной деятельности

ИД-2 ПК-4.2

Опишите модели и методы построения математических моделей, их анализ с точки зрения адекватности и содержательной интерпретации полученных результатов

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

| Оценка | Описание |
|-----------------------|--|
| «отлично» | Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок |
| «хорошо» | Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок |
| «удовлетворительно» | Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи |
| «неудовлетворительно» | Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки |

Критерии оценки, шкала итогового оценивания (*зачет*)

| Оценка | Описание |
|-----------------------|---|
| «отлично» | Обучающийся правильно ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал отличные знания в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы |
| «хорошо» | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов |
| «удовлетворительно» | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретический(ие) вопрос(ы). Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе на теоретический(ие) вопрос(ы) продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов |

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам.