

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Математика Б1.Б.13

Специальность: 31.05.01 - Лечебное дело

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач - лечебник

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Широкова Е.А.

Рецензент(ы):

Абзалилов Д.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Насыров С. Р.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Широкова Е.А. Кафедра математического анализа отделение математики , Elena.Shirokova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен

Знать:

математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине;

Уметь:

пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности,

производить расчеты по результатам эксперимента;

Владеть:

базовыми технологиями преобразования информации, понятием ограничения в достоверности, основными понятиями

математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.13 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 31.05.01 Лечебное дело и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Учащийся должен при поступлении обладать знаниями в объеме средней школы.

Дисциплина "Математика" является основой для многих разделов таких дисциплин, как физика и химия, обязательных при

обучении в рамках специальности 31.05.01 Лечебное дело.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность и готовность анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность и готовность реализовать этические и деонтологические аспекты врачебной деятельности в общении с коллегами, средним и младшим медицинским персоналом, взрослым населением и подростками, их родителями и родственниками
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способность и готовность проводить и интерпретировать опрос, физикальный осмотр, клиническое обследование, результаты современных лабораторно-инструментальных исследований, морфологического анализа биопсийного, операционного и секционного материала, написать медицинскую карту амбулаторного и стационарного больного

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью применять методы асептики и антисептики, использовать медицинский инструментарий, проводить санитарную обработку лечебных и диагностических помещений медицинских организаций, владеть техникой ухода за больными
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения врачебных ошибок, осознавая при этом дисциплинарную, административную, гражданско-правовую, уголовную ответственность
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способность и готовность анализировать и интерпретировать результаты современных диагностических технологий по возрастно-половым группам пациентов с учетом их физиологических особенностей организма человека для успешной лечебно-профилактической деятельности, провести диагностику физиологической беременности, участвовать в проведении судебно-медицинской экспертизы
ПК-20 (профессиональные компетенции)	способность и готовность назначать больным адекватное (терапевтическое и хирургическое) лечение в соответствии с выставленным диагнозом, осуществлять алгоритм выбора медикаментозной и немедикаментозной терапии больным с инфекционными и неинфекционными заболеваниями, к ведению физиологической беременности, приему родов
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способность и готовность осуществлять взрослому населению и подросткам первую врачебную помощь в случае возникновения неотложных и угрожающих жизни состояний, в экстремальных условиях эпидемий, в очагах массового поражения, проводить госпитализацию больных в плановом и экстренном порядке, проводить лечебно-эвакуационные мероприятия в условиях чрезвычайной ситуации

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Основы дифференциального и интегрального исчисления, основы дифференциальных уравнений, основы теории вероятностей и математической статистики

2. должен уметь:

Вычислять простейшие пределы, производные и интегралы.

Проводить простейший статистический анализ данных.

3. должен владеть:

Представлением о возможностях непрерывного и дискретного математического моделирования.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- понять основные математические положения всех изучаемых тем;
- выполнять самостоятельно домашние задания по математике;
- освоить решение ряда математических задач в пакете программ MAXIMA;
- интересоваться прикладными вопросами при изучении математических моделей.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Предел и производная	1	1-2	2	4	0	
2.	Тема 2. Интеграл	1	3-4	2	4	0	
3.	Тема 3. Дифференциальные уравнения	1	5-6	2	4	0	
4.	Тема 4. Дифференциальные уравнения	1	7-8	0	4	0	
5.	Тема 5. Теория вероятностей	1	9-10	2	4	0	
6.	Тема 6. Случайные величины	1	11-12	2	4	0	
7.	Тема 7. Математическая статистика	1	13-14	2	4	0	
8.	Тема 8. Математическая статистика	1	15-16	0	4	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			12	32	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предел и производная

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о пределе функции. Первый и второй замечательные пределы. Их следствия. Производная, ее физический смысл. Вывод таблицы производной. Приложение производной к задачам на нахождение минимума и максимума.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Вычисление пределов, вычисление производных. Решение задач на нахождение максимумов и минимумов, наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Иллюстрация задач с помощью компьютерной графики на MAXIME.

Тема 2. Интеграл

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о неопределенном интеграле. Таблица интегралов. Определенный интеграл как площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей различных областей при помощи интегралов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Практика нахождения первообразной методом сведения к табличным интегралам, методом замены переменной и по частям. Вычисление определенного интеграла. Вычисление площадей областей. Иллюстрация задач с помощью компьютерной графики на MAXiMe.

Тема 3. Дифференциальные уравнения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальное уравнение как математическая модель физического или социального закона. Понятие о задаче Коши. Решение уравнений с разделяющимися переменными. Пример уравнений Ферхюльста, остывания в среде, радиоактивного распада, распространения эпидемий.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение уравнений с разделяющимися переменными, в том числе, уравнений, презентованных на лекции. Компьютерное интегрирование дифференциальных уравнений.

Тема 4. Дифференциальные уравнения

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач Коши для уравнений с разделяющимися переменными, в том числе, для уравнений Ферхюльста, остывания в среде, радиоактивного распада, распространения эпидемий. Компьютерное интегрирование дифференциальных уравнений.

Тема 5. Теория вероятностей

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Случайные события, определение вероятности события. Совместные и несовместные события. Независимые события. Теорема сложения, теорема умножения. Условная вероятность. Полная вероятность. Формула Байеса.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Вычисление вероятностей случайных событий при равновероятных исходах. Вычисление вероятности с помощью теоремы сложения. Вероятность противоположного события. Вычисление условных вероятностей. Вычисление вероятностей в условиях различных гипотез. вычисление вероятностей гипотез.

Тема 6. Случайные величины

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Определение дискретной случайной величины. Закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Коэффициент корреляции. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения. Плотность распределения. Характеристики непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Биномиальное распределение. Нормальное распределение.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Вычисление характеристик дискретного распределения по заданному закону. Вычисление коэффициента корреляции. Построение полигона частот и гистограммы. Вычисление характеристик биномиального распределения. Вычисление характеристик равномерно распределенной и нормально распределенной случайных величин. Функция Лапласа.

Тема 7. Математическая статистика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон больших чисел. Понятие о выборке, ее характеристики. Полигон частот и гистограмма. Мода и медиана. Вычисление выборочного коэффициента корреляции. Доверительный интервал.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Построение эмпирической функции распределения. Построение выборочной гистограммы. Построение выборочного математического ожидания и выборочной дисперсии. Работа с таблицами.

Тема 8. Математическая статистика

практическое занятие (4 часа(ов)):

Проверка гипотез. Построение доверительного интервала для характеристик с заданной надежностью.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Предел и производная	1	1-2	Выполнение домашнего задания	3	Проверка домашнего задания
2.	Тема 2. Интеграл	1	3-4	Выполнение домашнего задания	3	Проверка домашнего задания
3.	Тема 3. Дифференциальные уравнения		5-6	Выполнение домашнего задания	3	Проверка домашнего задания
4.	Тема 4. Дифференциальные уравнения		7-8	Выполнение домашнего задания	1	Проверка домашнего задания
				Выполнение реферата	2	Проверка реферата
5.	Тема 5. Теория вероятностей	1	9-10	Выполнение домашнего задания	3	Проверка домашнего задания
6.	Тема 6. Случайные величины	1	11-12	Выполнение домашнего задания	3	Проверка домашнего задания
7.	Тема 7. Математическая статистика	1	13-14	Выполнение домашнего задания	5	Проверка домашнего задания

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Математическая статистика	1	15-16	Выполнение домашнего задания	2	Проверка домашнего задания
				Подготовка к контрольной работе	3	Проверка контрольной работы
	Итого				28	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Работа в аудитории у доски, применение компьютерных программ MAXIMA во время чтения лекций и во время практических занятий. Применение Open Office при работах с выборками. Использование статей из Интернета (Википедия) при самостоятельной работе студентов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Предел и производная

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Вычисление пределов функций с использованием замечательных пределов и следствий. Вычисление производных сложной функций. Решение простейших задач на оптимизацию с применением производной. Графическая иллюстрация с применением компьютерных программ.

Тема 2. Интеграл

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Вычисление первообразных с использованием таблиц, методом замены переменной и по частям. Вычисление интеграла Римана по формуле Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей областей. Компьютерное вычисление неопределенных и определенных интегралов в MAXIME.

Тема 3. Дифференциальные уравнения

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение задач Коши для дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Интегрирование вручную и на компьютере. Изображение на компьютере интегральных кривых.

Тема 4. Дифференциальные уравнения

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение конкретных задач о росте популяции, об изменении температуры под действием окружающей среды, о распространении эпидемии с различными начальными данными. Математической моделью задач являются дифференциальные уравнения.

Проверка реферата , примерные темы:

Реферат на тему "Решение задачи о распространении эпидемии" (например) выполняется индивидуально каждым студентом с индивидуальным набором исходных данных. Студент должен дать математическую модель задачи в виде дифференциального уравнения, решить это уравнение с использованием индивидуальных данных. Проверить решение с помощью компьютера. Нарисовать интегральную кривую.

Тема 5. Теория вероятностей

Проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Решение задач на тему "определение вероятности события при равновероятных элементарных исходах". Решение задач на тему "определение вероятности события равного объединению событий". Решение задач на тему "определение вероятности события равного пересечению событий". Применение общей формулы сложений. Определение условных вероятностей. Проверка гипотез по формуле Байеса.

Тема 6. Случайные величины

Проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины, заданной табличным законом. Вычисление математического ожидания и дисперсии непрерывной случайной величины, заданной плотностью распределения. Вычисление коэффициента корреляции. Работа с определением характеристик равномерного, биномиального и нормального распределений.

Тема 7. Математическая статистика

Проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Вычисление выборочных характеристик: выборочного среднего, выборочной дисперсии, моды, медианы, выдвижение гипотез о возможном нормальном распределении соответствующей случайной величины по выборке. Работа с компьютерным подсчетом характеристик в Open Office.

Тема 8. Математическая статистика

Проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Определение доверительных интервалов параметров распределения в сравнении с выборочными характеристиками с заданной надежностью при нормальном распределении случайной величины.

Проверка контрольной работы, примерные вопросы:

Итоговая контрольная работа содержит задания 1. Вычисление производной. 2. Вычисление интеграла. 3. Вычисление доверительного интервала с заданной надежностью.

Итоговая форма контроля

зачет (в 1 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы на зачет.

1. Первый замечательный предел.
2. Второй замечательный предел и следствия.
3. Вывод формул табличных производных.
4. Дифференцирование сложной функции.
5. Задачи на экстремум.
6. Неопределенный интеграл. методы интегрирования.
7. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
9. Решение уравнения с разделяющимися переменными.
10. Задача Коши для дифференциального уравнения.
11. Пример модельной задачи Ферхюльста с применением дифференциального уравнения.
12. Пример модельной задачи изменения температуры тела с применением дифференциального уравнения.
13. Пример модельной задачи распространения эпидемии с применением дифференциального уравнения.
14. Теорема сложения вероятностей.

15. Теорема умножения вероятностей.
16. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
17. Формула Байеса.
18. Характеристики дискретной случайной величины.
19. Характеристики непрерывной случайной величины.
20. Равномерное распределение.
21. биномиальное распределение.
22. Нормальное распределение.
23. Выборочные характеристики.
24. Доверительный интервал.

7.1. Основная литература:

1. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории / Вдовин А.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М. и др. - Изд. Лань, 2009. - 192 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45
2. Задачи по математике. Начала анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Вавилов, И.И. Мельников, С.Н. Олехник, П.И. Пасиченко. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2008. - 288 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2360>
3. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Бородин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2026>

7.2. Дополнительная литература:

Венцель, Елена Сергеевна.

Теория вероятностей и ее инженерные приложения : Учеб. пособие для студентов втузов / Е.С.Венцель, Л.А.Овчаров .? 2-е изд., стер. ? М. : Высшая школа, 2000 .? 480с. : табл., ил. ? (Высшая математика для втузов) .

7.3. Интернет-ресурсы:

Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории -

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными -

http://www.mathprofi.ru/differencialnye_uravnenija_primery_reshenii.html

Задачи по элементарной математике и началам математического анализа -

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2102

Теория вероятностей и математическая статистика. - <http://zyurvas.narod.ru/knyhy2/Kibzun.pdf>

Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики -

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Возможность выхода в интернет с целью доступа к электронным статьям и книгам по математике

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 31.05.01 "Лечебное дело" и специализации не предусмотрено.

Автор(ы):

Широкова Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Абзалилов Д.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.