

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.10

Специальность: 30.05.01 - Медицинская биохимия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-биохимик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Иваньшин П.Н.

Рецензент(ы):

Широкова Е.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Попов А. А.

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) доцент, к.н. (доцент) Иваньшин П.Н. Кафедра геометрии отделение математики , Pyotr.Ivanshin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений - обыкновенных и в частных производных, с элементами прикладной математики, с методами и приемами решения задач из означенных разделов математики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.01 Медицинская биохимия и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Для изучения дисциплины 'Математика' необходимо знакомство студентов с курсом математики в объеме средней школы. Учебная дисциплина 'Математика' включена в раздел С.2 и является основой для курсов естественнонаучного цикла и для курсов профессионального цикла.

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)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок;
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью к применению социально-гигиенических методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослого населения и подростков;
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей;
ПК-11 (профессиональные компетенции)	готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении;
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности.
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готовностью к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем;

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Знать:

основные понятия и методы разделов математики, входящих в программу курса.

Уметь:

применять математические методы, относящиеся ко всем разделам курса, при решении профессиональных задач.

Владеть:

математическим аппаратом, необходимым для изучения других фундаментальных дисциплин, спецкурсов, а также для работы с современной научно-технической литературой.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 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. Векторная алгебра	1	1-4	5	8	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Линейная алгебра	1	5-8	5	8	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия	1	9-12	5	8	0	Контрольная работа Устный опрос
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	1	12-18	5	28	0	Контрольная работа Устный опрос
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	2	1-5	6	17	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Дифференциальные уравнения и системы	2	6-10	7	18	0	Контрольная работа Устный опрос
7.	Тема 7. Элементы прикладной математики	2	10-16	7	17	0	Устный опрос Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			40	104	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Векторная алгебра

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Векторы. Действия с векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения. Базис пространства. Поиск базиса пересечения, суммы пространств. Величины, которые полностью определяются своим численным значением, называются скалярами. Примерами скалярных величин являются: площадь, длина, объем, температура, работа, масса. Другие величины, например сила, скорость, ускорение, определяются не только своим числовым значением, но и направлением. Такие величины называют векторными. Векторная величина геометрически изображается с помощью вектора.

практическое занятие (8 часа(ов)):

задачи 1-43 из Минорский, Сборник задач по высшей математике. Найти скалярное, векторное, смешанное произведения. Найти базис пространства. Поиск базиса пересечения, суммы пространств. Найти силу, скорость, ускорение. Найти угол, длину вектора. Найти площадь, объем параллелограмма, параллелепипеда, пирамиды, треугольника. Найти векторное, смешанное, скалярное произведения векторов.

Тема 2. Линейная алгебра

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Матрицы, действия с матрицами. Определители, их вычисление. Системы линейных уравнений, методы решения. Теорема о разрешимости системы линейных уравнений. Таблица чисел a_{ik} , состоящая из n строк и m столбцов, называется матрицей размера $m \times n$. Числа a_{ik} называются ее элементами. Это прямоугольная матрица. Матрица, состоящая из одного числа, отождествляется с этим числом.

практическое занятие (8 часа(ов)):

задачи 586-623 из Минорский, Сборник задач по высшей математике. Проверить систему линейных уравнений на существование решения. Ранг расширенной матрицы системы линейных уравнений. Найти общее решение однородной системы линейных уравнений. Найти частное решение неоднородной системы линейных уравнений. Найти общее решение неоднородной системы линейных уравнений. Решение систем методом Крамера.

Тема 3. Аналитическая геометрия

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Аналитическая геометрия на плоскости: прямая, кривые второго порядка. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Поверхности второго порядка. Каждая плоскость в пространстве может быть задана уравнением первой степени относительно текущих координат. Общее уравнение называется полным, если все его коэффициенты A, B, C, D отличны от нуля. Если хотя бы один из указанных коэффициентов равен нулю, то уравнение называется неполным.

практическое занятие (8 часа(ов)):

задачи 450-500 из Минорский, Сборник задач по высшей математике. Найти уравнение прямой на плоскости, плоскости в пространстве. Найти уравнение прямой в отрезках, каноническое, нормальное. Найти уравнение плоскости в отрезках, каноническое, в направляющих косинусах. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду. Привести уравнение поверхности второго порядка к каноническому виду.

Тема 4. Дифференциальное исчисление

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Дифференциальное исчисление. Пределы последовательностей. Пределы функций. Производная и правила дифференцирования. Таблица производных. Приемы дифференцирования. Производные высших порядков. Функции нескольких переменных. Частные производные. Исследование функции на экстремум. Задачи оптимизации. Числовые и степенные ряды. Исследование рядов на сходимость, радиус сходимости. Признаки сходимости рядов.

практическое занятие (28 часа(ов)):

задачи 848-979 из Минорский, Сборник задач по высшей математике. Найти производную функции. Найти производную функции в точке. Найти вторую производную функции. Найти точки экстремума функции. Построить эскиз графика функции одного переменного. Исследование выпуклости, вогнутости функции. Найти экстремум функции нескольких переменных. Решить задачи на оптимальную форму, скорость.

Тема 5. Интегральное исчисление

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Интегральное исчисление. Таблица первообразных. Методы интегрирования. Интеграл Римана по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей, длин дуг и объемов тел вращения интегрированием. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку. Сходимость несобственных интегралов. Особые точки интегралов. Понятие о кратном интегрировании. Физический и геометрический смысл определенного интеграла.

практическое занятие (17 часа(ов)):

задачи 1264-1347 из Минорский, Сборник задач по высшей математике. Найти первообразную данной функции. Найти интеграл по собственному интервалу от данной функции. Найти площадь криволинейной трапеции. Найти работу сил вдоль отрезка. Исследовать несобственный интеграл на сходимость. Исследовать особые точки несобственного интеграла. Найти интеграл в смысле главного значения.

Тема 6. Дифференциальные уравнения и системы**лекционное занятие (7 часа(ов)):**

Обыкновенные дифференциальные уравнения и задача Коши. Типы уравнений, решаемых в квадратурах и приближенные методы решения. Уравнения в частных производных первого и второго порядка. Методы решения. Уравнения первого порядка. Линейные уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, уравнения Трикоми. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.

практическое занятие (18 часа(ов)):

задачи 2057-2128 из Минорский, Сборник задач по высшей математике. Решить уравнения в частных производных первого и второго порядка. Методы решения. Уравнения первого порядка. Линейные уравнения, уравнения с разделяющимися переменными, уравнения Трикоми. Уравнения, допускающие понижение порядка. Найти общее и частное решения линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тема 7. Элементы прикладной математики**лекционное занятие (7 часа(ов)):**

Гармонический анализ. Итерационные методы. Линейные операторы в задачах математической физики. Динамические системы. Сведение линейных систем к обыкновенным дифференциальным уравнениям большого порядка. Математические методы исследования нелинейных систем. Метод разделения переменных. Метод Фурье. Метод Ньютона построения решения уравнений. Функции комплексного переменного. Аналитические функции. Условия Коши-Римана. Аналитические функции.

практическое занятие (17 часа(ов)):

задачи 132-140 из Даишев, Ринат Абдурашидович. Уравнения математической физики. Найти гармоническую функцию по граничным данным. Найти гармонически сопряженную функцию к данной. Построить приближенное решение волнового уравнения. Представить приближенное решение в виде конечного отрезка ряда Фурье. Построить решение уравнения теплопроводности. Исследовать скорость убывания решения на бесконечности

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. Векторная алгебра	1	1-4	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
2.	Тема 2. Линейная алгебра	1	5-8	подготовка к устному опросу	9	устный опрос
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия	1	9-12	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Дифференциальное исчисление	1	12-18	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Интегральное исчисление	2	1-5	подготовка к устному опросу	12	устный опрос
6.	Тема 6. Дифференциальные уравнения и системы	2	6-10	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
7.	Тема 7. Элементы прикладной математики	2	10-16	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

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

Тема 1. Векторная алгебра

устный опрос, примерные вопросы:

проверить линейную независимость системы, дополнить векторы до базиса 1. (1, -1, 3), (2, 1, -2), (3, 0, 0) 2. (0, -1, 2), (4, 0, -2), (4, 1, -2) 3. (5, -1, 1), (2, -7, -2), (1, 1, -1) 4. (4, -1, 1), (0, 1, -2), (4, -8, -2) 5. (1, -1, 0), (1, 1, -2), (3, -2, 0) 6. (5, -1, 2), (4, 0, -2), (4, 1, -2) 7. (-2, -1, 1), (2, -9, -2), (0, 1, -1) 8. (0, -1, 1), (0, 1, -2), (1, -8, -2) 9. (1, -1, 2), (2, 1, -2), (3, 0, 1) 10. (-5, -1, 2), (4, 0, -2), (4, 1, -2) 11. (2, -1, 1), (2, -7, -2), (1, 0, -1) 12. (4, -1, -6), (0, 1, -2), (4, -8, -2) 13. (0, -1, 0), (1, 1, -2), (3, -2, 0) 14. (1, -1, 2), (4, 0, -2), (4, 1, -2) 15. (-3, -1, 1), (2, -1, -2), (0, 1, -1) 16. (2, -1, 1), (0, 1, -2), (1, -8, -2)

Тема 2. Линейная алгебра

устный опрос, примерные вопросы:

решить систему, метод Крамера, найти обратную матрицу 1. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} -5 & -2 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 0 \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ 5. $\begin{pmatrix} 0 & -2 & 3 \\ -2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ 6. $\begin{pmatrix} -4 & -1 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$ 7. $\begin{pmatrix} -5 & -2 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ 8. $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ 9. $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -5 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 10. $\begin{pmatrix} -7 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$ 11. $\begin{pmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 12. $\begin{pmatrix} -8 & -1 & 3 \\ 1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ 13. $\begin{pmatrix} 3 & -2 & 3 \\ -2 & -3 & 1 \\ 1 & 0 & -4 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix}$ 14. $\begin{pmatrix} -2 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}$ 15. $\begin{pmatrix} -3 & -2 & 0 \\ 0 & -3 & 1 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ 16. $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$

Тема 3. Аналитическая геометрия

контрольная работа, примерные вопросы:

координаты середин сторон АВ, ВС. I Пусть $A(0, 1)$, $B(-1, 1)$, $C(0, -2)$. а) точку, симметричную C относительно прямой AB , б) площадь треугольника ABC , в) расстояние от C до прямой AB . d) координаты середин сторон AB , BC . е) точки пересечения медиан, биссектрис и высот треугольника ABC . II $A(0, 0)$, $B(-1, 2)$, $C(3, -2)$. III $A(1, -2)$, $B(-1, 0)$, $C(4, -2)$. IV $A(-2, 0)$, $B(-1, 3)$, $C(1, -2)$. V $A(-3, 1)$, $B(-1, 0)$, $C(1, -2)$. VI $A(-4, 3)$, $B(-1, 0)$, $C(4, -2)$. VII $A(1, 0)$, $B(-1, 5)$, $C(-2, -2)$. VIII $A(-2, 7)$, $B(-1, 0)$, $C(-1, -2)$. IX $A(5, 1)$, $B(-2, 1)$, $C(1, -2)$. X $A(1, 1)$, $B(-1, 4)$, $C(0, -2)$. XI $A(1, -2)$, $B(0, 0)$, $C(3, -2)$. XII $A(-2, 1)$, $B(1, -3)$, $C(4, -2)$. XIII $A(3, -3)$, $B(-1, 1)$, $C(0, -2)$. XIV $A(-4, 3)$, $B(-1, 2)$, $C(2, -2)$. XV $A(1, 5)$, $B(1, 3)$, $C(-1, 0)$.

устный опрос , примерные вопросы:

Построить уравнение прямой, плоскости. Найти расстояние от точки А до прямой ВС, плоскости BCD. I $A(0, 1, 1)$, $B(-1, 1, 2)$, $C(0, -2, 2)$, $D(3, 4, 0)$. II $A(-3, 1, 0)$, $B(2, -4, 2)$, $C(3, 0, 2)$, $D(3, 2, 1)$. III $A(4, -2, 1)$, $B(2, 0, 3)$, $C(1, -2, 1)$, $D(-5, 0, 1)$. IV $A(-4, 0, 1)$, $B(3, -1, -1)$, $C(7, 0, 0)$, $D(4, 2, -3)$. V $A(-5, 1, 0)$, $B(-1, 4, 2)$, $C(7, 0, 2)$, $D(0, -4, 0)$. VI $A(3, 1, 5)$, $B(3, -4, -1)$, $C(4, 1, 2)$, $D(-7, 0, 1)$. VII $A(0, 9, 1)$, $B(1, 0, -3)$, $C(3, -2, 5)$, $D(0, 0, 1)$. VIII $A(8, 0, 0)$, $B(1, -1, -1)$, $C(-1, 2, 0)$, $D(-1, 2, -3)$. IX $A(3, 1, -2)$, $B(-1, 4, 2)$, $C(0, -1, 2)$, $D(1, 4, -5)$. X $A(3, 1, 2)$, $B(-1, 0, 2)$, $C(-3, 1, 5)$, $D(0, 2, 1)$. XI $A(5, -2, 0)$, $B(1, 1, 3)$, $C(1, -2, 1)$, $D(5, 0, 1)$. XII $A(3, 2, -1)$, $B(1, -1, 0)$, $C(-7, 0, 1)$, $D(1, -2, -3)$. XIII $A(5, 1, 2)$, $B(0, 4, 2)$, $C(3, 0, -2)$, $D(1, -4, 0)$. XIV $A(-3, 1, 0)$, $B(-4, 3, -1)$, $C(-1, 1, 1)$, $D(-6, 0, 1)$. XV $A(1, -8, 0)$, $B(1, -1, -3)$, $C(3, -2, 0)$, $D(1, 2, 1)$.

Тема 4. Дифференциальное исчисление

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(4x)}{\operatorname{tg}(2x)}$ 2. Найти производную функции $\sin((x+x^2)^{-1/2})$ 3. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(4x)}{\operatorname{tg}(2x)}$ 4. Найти производную функции $\sin((x+x^2)^{-1/2})$ 5. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2+2)/(x+1)$ 6. Найти производную функции $\cos(\sin(x)) + \ln(x+1)$ 7. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} (x + \sin(4x))/(x^2)$ 8. Найти производную функции $e^{\sin(x+3x^2)} + \cos(x-1)$ 9. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2+2x)/(3x^2-100)$ 10. Найти производную функции $\ln(\operatorname{tg}(x-4x^3))$ 11. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} (x^2 + \sin(3x))/(\cos(2x)-1)$ 12. Найти производную функции $\operatorname{arccos}(e^{2x-3x^2}) + \ln(\sin(x))$ 13. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2+2x^3+2)/(x(x^2-1))$ 14. Найти производную функции $\sin(\operatorname{ctg}(x+x^2))$ 15. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} (2x - \sin(x))/(3x)$

устный опрос , примерные вопросы:

Найти производную, дифференциал сложной функции. 1. $\frac{\cos(2x^2 - \ln x)}{\arctan(x+2x^3)}$. 2. $\frac{\sin(2x^2 - \ln(x+3/x))}{\tan(e^x - 2x^3)}$. 3. $\frac{\cos(2x^2 - e^x)}{\arctan(\ln x + 2x^3)}$. 4. $\frac{\sin(5x^3 - \cos(x+3/x))}{\cot(e^{3x} - 2\sin(x^3))}$. 5. $\frac{\sin(x^3 - \cos(\ln x))}{\arcsin(x - 2x^3)}$. 6. $\frac{\ln(2x^2 - 2) - \cos(x^3 - 3x)}{\tan(e^{3x} - 2x^{-3})}$. 7. $\frac{\cos^{-1}(2x - e^{2x})}{\arcsin(\ln(x+2x^{-3}))}$. 8. $\frac{\sin^{-3}(2x^3 + \sin^2(x-1/x))}{\arccos(e^{3+x} + \sin(x^3))}$. 9. $\frac{\arcsin(2x^2 - \ln x)}{\tan(x+2x^3)}$ 10. $\frac{\arccos((x+1)^2 - \ln(x-3x^2))}{\arctan(e^{2x} - x^3)}$ 11. $\frac{\cos(2x^2 - e^x)}{\arctan(\ln x + 2x^3)}$ 12. $\frac{\cos^2(2x^{-3}) - \sin(x+3/x)}{\tan(e^{3x}) - 2\sin(x^{-3})}$. 13. $\frac{\sin(x^3 + \cos(1 + \ln x))}{\arcsin(x) + \cos^3(x^2)}$ 14. $\frac{\ln(2e^{-2x}) - \cos(x^3 + 2x)}{\tan^2(e^{3+x} + x^{-3})}$. 15. $\frac{\cos^{-2}(2x) - e^{-3x}}{\arccos(\ln(x+1)) - x^{-3}}$.

Тема 5. Интегральное исчисление

устный опрос , примерные вопросы:

Найти интеграл (замена переменных, по частям) 1

$$\int \cos^2(2x-1) + x^3 - x \ln(x) + \frac{x+2}{x^2+2x-3} dx$$

$$\int \cot^2(2x-1) + (5x+3)^{-3} - x \ln(x^2+2) + \frac{x-1}{x^3-4x} dx$$

$$\int e^{x+1} \cos(x+1) + (x-10)^{-4} - x \ln(x^2-3) + \frac{3}{x^2-7x+6} dx$$

$$\int \tan(2x-3) + (3x+2)^{-1} - x \ln(x^2+2) + \frac{x+1}{x^2-6x+5} dx$$

$$\int \cos^2(2x-1) + x^3 - x \ln(x) + \frac{x+2}{x^2+x-2} dx$$

$$\int \tan(x+1) + (x+4)^{-3} - x^2 \ln(x^3+2) + \frac{x-1}{x^2+4x} dx$$

$$\int \sin^2(3x-1) + (x+1)^4 - \ln(x-1) + \frac{x-1}{x^3-2x+1} dx$$

$$\int \cos^2(2x-3) + (3x+2)^{-3} - 3x \ln(x^2-1) + \frac{x-2}{x^2-4x+3} dx$$

$$\int \cos^2(2x-1) + x^3 - x \ln(x) + \frac{x+2}{x^2+2x-3} dx$$

$$\int \cot(2x-1) + 4x^{-3} - x^2 \ln(x) + \frac{x-1}{x^3-4x} dx$$

$$\int x^2 \cos(x-5) + x^{-2} - x^2 \ln(x^3) + \frac{x+3}{x^2-4x+3} dx$$

$$\int \tan(2x-3) + (3x+2)^{-1} - x \ln(x^2+2) + \frac{x+1}{x^2-6x+5} dx$$

$$\int \cos^2(2x-1) + x^3 - x \ln(x) + \frac{x+2}{x^2+x-2} dx$$

$$\int \tan(2x-1) + x^{-2} - \ln(x+2) + \frac{x-1}{x^2-8x} dx$$

$$\int \cos(2x-1) + x^2 - \ln(x) + \frac{x}{x^3+1} dx$$

Тема 6. Дифференциальные уравнения и системы

контрольная работа , примерные вопросы:

$$1. y' = 2y-2/(x+y-2) \quad 2. y' + xy/2(1-x^2) = x/2 \quad 3. y' = x+2y-3/(4x-y-3) \quad 4. y' - y/x = x \sin x \quad 5. y' = y-2/(x-y-2) \quad 6. y' + y/2(1-2x) = x^3 \quad 7. y' = x-2y+1/(x-3) \quad 8. y' - y/x = x \cos x \quad 9. y' = y-2/(x-3y-2) \quad 10. y' - x^3y/2(1-x^2) = 1+x \quad 11. y' = x^2-y+1/(4x-3) \quad 12. y' + 3y/x^4 = x e^x \quad 13. y' = y+2/(x-3y-2) \quad 14. y' - 4yx/2(1+x) = \sin x \quad 15. y' = 3x-4y+x/(x-3)$$

устный опрос , примерные вопросы:

Найти решение уравнения линейного, однородного, с разделяющимися переменными. 1.

$$xydx + (x+1) dy = 0 \quad 2. \sqrt{y^2+1} dx - xy dy = 0 \quad 3. (x^2-1)y' + 2xy^2 = 0 \quad 4. y' \operatorname{ctg} x + y - 2 = 0 \quad 5. (x-1)y^2 dx + (x+1) dy = 0$$

$$6. \sqrt{y^2-1} dx + 2x dy = 0 \quad 7. (x^2+1)y' + 2y^2 = 0 \quad 8. y' \cos(x) + y = 0 \quad 9. y' = 3y^{3/2} \quad 10.$$

$$\sqrt{y^2+1} dx - xy dy = 0 \quad 11. xy' + y = y^2 \quad 12. 2x^2 y y' + y^2 = 2 \quad 13. y' - xy^2 = 2xy \quad 14. \sqrt{y^2-1} x dx + 2y dy = 0$$

$$15. (x^2+1)y' + 2y^2 = 0$$

Тема 7. Элементы прикладной математики

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Пусть в ящике 4 черных и 5 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 3 белых шара если первый вынутый -- белый.
2. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{c}{x^2+1} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$
3. Пусть в ящике 6 черных и 6 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 4 черных шара если первые два вынутых -- черные.
4. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{c}{e^{3x}} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$
5. Пусть в ящике 7 черных и 3 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 3 белых шара если первый вынутый -- белый.
6. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{c}{x^4+1} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$
7. Пусть в ящике 7 черных и 5 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 4 черных шара если первые два вынутых -- черные.
8. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{c}{e^{-6x+1}} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$
9. Пусть в ящике 4 черных и 9 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 3 белых шара если первый вынутый -- белый.
10. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{cx+1}{x^2+1} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$
11. Пусть в ящике 4 черных и 6 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 4 черных шара если первые два вынутых -- черные.
12. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{cx}{e^{3x^2}} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$
13. Пусть в ящике 7 черных и 8 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 2 белых шара если первый вынутый -- белый.
14. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{cx}{x^2+2} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$
15. Пусть в ящике 7 черных и 8 белых шаров. Найти вероятность достать (без возвращения обратно в ящик) подряд 3 черных шара если первые два вынутых -- черные.
16. Найти константу c , среднее и дисперсию $f(x)=\left\{ \begin{array}{cc} \frac{cx}{e^{x^2}} & x > 0 \\ 0 & \text{иначе} \end{array} \right.$

устный опрос , примерные вопросы:

Решить уравнение в частных производных методом характеристик. Найти среднее случайной величины.

1. $yz_x - xz_y = 0$
2. $(x+2y)z_x - yz_y = 0$
3. $xz_y + yz_x = 0$
4. $xz_x + yz_y = 0$
5. $yz_x + xz_y = x - y$
6. $\exp(x)z_x + y^2z_y = 0$
7. $xyz_x - x^2z_y = 0$
8. $xz_x + 2yz_y = 0$
9. $yz_x + xz_y = 0$
10. $(x-y)z_x - yz_y = 0$
11. $xz_y - 2yz_x = 0$
12. $xz_x - 4yz_y = 0$
13. $2yz_x + xz_y = x - y$
14. $\sin(x)z_x - y^2z_y = 0$
15. $xyz_x + x^2z_y = 1$
16. $xz_x - 3yz_y = x$

Итоговая форма контроля

зачет (в 1 семестре)

Итоговая форма контроля

экзамен (в 2 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету

I

Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$x^2 + 2xy + y^2 - 2x - 3y - 10 = 0$$

II

Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$-x^2 - 4xy + 2y^2 - 3x + 3y - 10 = 0$$

III

Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$x^2 - 2xy + y^2 - 2x + 3y - 40 = 0$$

IV Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$-2x^2 - xy + 2y^2 + x + 3y - 1 = 0$$

V Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$x^2+3y^2-2x-3y-10=0$$

VI Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$-3x^2-x+9y^2-3x-y-10=0$$

VII Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$-2xy+18y^2-x+22y-20=0$$

VIII Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$2x^2-3xy+5y^2+11x+3y-3=0$$

IX Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$x^2-52xy+y^2-3y-10=0$$

X Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$-x^2-3xy+y^2-x+3y-5=0$$

XI Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$x^2-2xy+y^2-2x+3y-40=0$$

XII Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$-2x^2-8xy+y^2+11x+3y-6=0$$

\pagebreak

XIII Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$x^2+xy-4y^2-2x-10=0$$

XIV Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$10x^2-xy+8y^2-3x-y-10=0$$

XV Определить тип кривой, привести к каноническому виду.

$$-2xy+22y^2-x+12y-20=0$$

Вопросы к экзамену.

1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ -4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 0, 1), B(2, -3, 1), C(4, 2, -1), D(1, 1, 1).$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x+x^2 \arcsin(x+1)}{4} - x \ln x$$

4. Решить уравнение

$$y'' - y' + y = x.$$

II1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 3 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(0, 2, 1), B(2, -3, 1), C(4, 2, -1), D(1, -3, 2).$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x-1}{x^2-3x+2} + x \sin(x^2+4)$$

4. Решить уравнение

$$y'' - 3y' - 2y = \sin(x).$$

III1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 7 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 0, 1), B(4, -3, 1), C(4, 2, -1), D(5, 1, 0).$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\ln(x^2-1) + \cos^3(3x)$$

4. Решить уравнение

$$2y'' - y' - y = x^2$$

IV1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & -3 \\ 3 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & -7 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(3, 2, -1), B(2, -3, 1), C(4, 1, -1), D(1, -3, 2)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x-2}{x^2-3x+5} - x^3 \arcsin(x^2-4)$$

4. Решить уравнение

$$2y'' - 3y' + y = x \cos(x)$$

V1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} -4 & 2 & -1 \\ 7 & 5 & 1 \\ -4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 3, 1), B(0, -3, 1), C(-2, 2, -1), D(1, 1, 0)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{5x - x \arctg(3x+1)}{8} - x^2 \cos x$$

4. Решить уравнение

$$2y'' - y' - y = x^3 e^x$$

VI1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -5 \\ 3 & -2 & 4 \\ 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-7, 0, 1), B(2, -3, 1), C(5, 2, -1), D(1, -3, 1)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x-1}{2x^2-3x+1} + x^2 \sin(x^3-2)$$

4. Решить уравнение

$$5y'' - 3y' - 2y = x \cos(x)$$

VII1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & -3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 5 & -4 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 3, -2), B(4, -3, 1), C(1, 0, -1), D(5, 1, -1)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$x e^{x^2+4} + \cos^2(5x-1)$$

4. Решить уравнение

$$4y'' - y' - 3y = x^3 \sin(x)$$

VIII1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} -2 & 1 & -1 \\ 4 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 2, -2), B(1, -3, 1), C(-3, 1, -1), D(1, -3, 0)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x+1}{x^2-5x+6} - x^2 \operatorname{arctg}(x^3+1)$$

4. Решить уравнение

$$y'' - 5y' + 4y = xe^{2x}$$

IX1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 4 & 3 & 1 \\ -5 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 4 & 3 & 1 \\ -5 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 1, -1), B(2, -3, 0), C(4, 2, -1), D(-1, 4, 1)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x-5+x^3 \operatorname{arcsin}(2x-4)}{4-x} e^{x^2}$$

4. Решить уравнение

$$y'' - y' - 2y = x^2$$

1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} 1 & -5 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -5 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(0, 3, -2), B(2, -3, 4), C(1, 2, -1), D(0, -3, 4)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x+2}{x^2-4x+3} + x^2 \operatorname{tg}(x^3-3)$$

4. Решить уравнение

$$2y'' - 3y' + y = 2\sin(4x)$$

XI

1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} -3 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ -4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -3 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \\ -4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 3, -2), B(1, -3, 1), C(-7, 2, 0), D(5, 3, 0)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$x^3 \ln(x-1) + \cos(3x) \sin(x)$$

4. Решить уравнение

$$2y''' + y' - 3y = 2x^2 - 1$$

XII

1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} -4 & 0 & -2 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(0, 1, -1), B(2, -3, 4), C(4, 2, -1), D(1, -3, 0)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x-2}{x^2-x+6} - x \operatorname{arctg}(2x^2-3)$$

4. Решить уравнение

$$y'' - 4y' + 3y = x \cos(x)$$

XIII

1. Найти обратную матрицу

$$\begin{pmatrix} -4 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ -4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 3, 2), B(2, -3, -4), C(-2, 0, -1), D(1, 1, -4)$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{2x-x \operatorname{In}(3x+1)}{8}-x^3 \operatorname{ctg} x^2$$

4. Решить уравнение

$$2y''-y'-3y=3x^2 e^{-x}.$$

XIV

1. Найти обратную матрицу

$$\left(\begin{array}{ccc} -3 & -1 & 0 \\ 3 & -2 & 4 \\ 1 & 1 & -3 \end{array}\right)$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-5, 3, 0), B(2, -1, 4), C(5, 2, 0), D(1, -3, 2).$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$\frac{x}{x^2-3x-4}+x^2 \operatorname{In}(x^3+1)$$

4. Решить уравнение

$$2y''-3y'-5y=(x+1)\sin(2x)$$

XV

1. Найти обратную матрицу

$$\left(\begin{array}{ccc} 7 & 0 & -1 \\ 3 & 1 & 5 \\ 1 & -1 & -1 \end{array}\right)$$

2. Найти уравнения плоскостей --- граней тетраэдра с вершинами

$$A(-1, 4, -1), B(4, -1, 1), C(1, 2, -1), D(0, 1, -1).$$

3. Найти производную и интеграл функции

$$x^3 e^{-x^2-1}+\cos^2(7x+6)$$

4. Решить уравнение

$$3y''-y''-2y=3 \sin(x)$$

7.1. Основная литература:

1. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии : учебное пособие / О.Н. Цубербиллер. ? 34-е изд., стер. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 336 с. ? ISBN 978-5-8114-0475-9. ? Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. ? URL: <https://e.lanbook.com/book/430>

2. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для вузов / В. П. Минорский. - Издание 15-е. - Москва : Изд-во Физико-математической литературы, 2008. - 336 с. : ил. ; 22. - ISBN 9875-94052-143-6, 5000.

3. Даутов, Р.З. Метод Галеркина с возмущениями для задач на собственные значения Текст: электронный ресурс : учебное пособие / Р. З. Даутов ; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики. - Электронные данные (1 файл: 0,6 Мб) .- (Казань : Казанский государственный университет, 2010) .- Загл. с экрана .- Режим доступа: открытый .- URL:http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_65_2010_000095.pdf

4. Даишев, Р.А. Уравнения математической физики Текст : электронный ресурс : сборник задач / Р. А. Даишев, Б. С. Никитин ; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. ? Электронные данные (1 файл: 0,4 Мб) .-(Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .- Загл. с экрана .- Режим доступа: открытый.

Оригинал копии: Уравнения математической физики : сборник задач / Р. А. Даишев, Б. С. Никитин ; Казан. гос. ун-т, Физ. фак. ? Казань : [КГУ], 2005. ? 80 с. : ил. ; 21.

URL:<http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/0-752717.pdf>

7.2. Дополнительная литература:

1. Геворкян, П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / П.С. Геворкян. ? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. ? 208 с. ? ISBN 978-5-9221-0860-7. ? Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. ? URL: <https://e.lanbook.com/book/48192>

2. Ефимов, Н.В. Краткий курс аналитической геометрии : учебное пособие / Н.В. Ефимов. ? 13-е изд., стер. ? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. ? 240 с. ? ISBN 5-9221-0252-4. ? Текст : электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. ? URL: <https://e.lanbook.com/book/2142>

3. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.П. Натансон. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 736 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/283/#1> . - Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

Д.В.Клетеник - <http://www.a-geometry.narod.ru/problems/problems.htm>

Дифференциальные уравнения. Основы теории, методы - http://kpfu.ru/docs/F931321200/kiyasov_shurygin.pdf

Методы решения основных задач уравнений математической физики - <https://mipt.ru/upload/KolesnikovaSI.pdf>

САМОУЧИТЕЛЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НЕОПРЕДЕЛЁННЫЙ ИНТЕГРАЛ - http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TOKTV/page_3/Tab1/AL4.pdf

СБОРНИК ЗАДАЧ ПО КУРСУ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ - <https://www.hse.ru/pubs/share/direct/document/72718571>

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.

1. Лекционная аудитория с мультимедиапроектором, ноутбуком и экраном.

2. Компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.01 "Медицинская биохимия" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Иваньшин П.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Широкова Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.