



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»¹

Руководитель ОП

_____ В.Н.Багрянцев
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

« ____ » _____ 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
приборостроения

_____ Короченцев В.И.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

« ____ » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Высшая математика
Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии
Профиль Медицинские информационные системы
Бакалавриат. Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1,2

лекции час.

практические занятия 72 час.

лабораторные работы - час.

в том числе с использованием МАО лек. /пр. /лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО час.

самостоятельная работа 117 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект - семестр

зачет 1 семестр

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДФУ 10.03.2016

Рабочая программа обсуждена на заседании центра развития программ дополнительного и онлайн-образования, протокол № от « » _____ 2018 г.

Заведующий (ая) центра развития программ дополнительного и онлайн-образования Составитель (ли): Плаксина И.В

¹ кроме РПУД общеуниверситетских дисциплин

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

Целью изучения курса Высшей математики является усвоение математических методов, дающих возможность моделировать устройства, процессы и явления, исходя из выбранного студентом направления и будущей деятельности как специалиста.

Результатом изучения высшей математики должно стать умение обучаемых, решать математические задачи, обрабатывать и анализировать исходные данные, составлять математическую модель задачи.

Многоуровневая система образования в Российской Федерации предполагает на первых двух уровнях получения базового Высшего образования и присвоение образовательно-квалификационной степени бакалавра наук по избранному направлению подготовки. На этом этапе предполагается повышение качества образования на основе фундаментализации образовательных программ. Высшая математика относится к фундаментальным дисциплинам, государственный стандарт которой имеет вид: Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисление; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ, дифференциальные уравнения, численные методы, функции комплексного переменного.

Элементы функционального анализа, вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. На основе этого образовательного стандарта и составлена настоящая рабочая программа курса высшей математики. Результатом реализации рабочей программы предполагается выработать у студентов навыки и умения.

Знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики;

- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и техники;
- вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчёты в рамках построенной модели.

Иметь опыт:

- употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- исследования моделей и учётом их иерархической структуры с оценкой пределов применимости полученных результатов;
- использования основных приёмов экспериментальных данных;
- аналитического и численного решения алгебраических уравнений;
- исследования аналитического и численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Базой для изучения курса Высшей математики является программа по математике средней школы, на основе которой обучаемые должны уметь:

- производить арифметические действия над числами, заданными в виде обыкновенных и десятичных дробей, с требуемой точностью округлять данные числа и результаты вычислений, пользоваться калькулятором или таблицами для вычислений;
- проводить тождественные преобразования многочленов, дробей, содержащих переменные, выражений, содержащих степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- строить график линейной, квадратичной, степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функций;
- решать уравнения и неравенства первой и второй степени, уравнения и неравенства, приводящиеся к ним, решать системы уравнений и неравенств первой и второй степени и приводящиеся к ним, в том числе и простейшие уравнения и неравенства, содержащие степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции;
- решать задачи на составление уравнений и систем уравнений;

- изображать геометрические фигуры на чертеже и производить простейшие построения на плоскости;
- использовать геометрические представления при решении алгебраических задач, а методы алгебры и тригонометрии – при решении геометрических задач.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника. В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Знает	основные положения, законы и методы естественных наук и математики и их приложения в биомедицинской инженерии
	Умеет	представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира в области теории и практики
	Владеет	навыками владения законами и методами естественных наук и математики в решении практических и проблемных задач в биомедицинской инженерии и робототехнике
ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает	способы и методы выявления проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области биомедицинской инженерии
	Умеет	выявлять проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности в области биомедицинской инженерии
	Владеет	навыками выявления проблем и привлечения для их решения соответствующий физико-математический аппарат

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТЕЙ КУРСА

№	Название темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			лекции	ПЗ	СР	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
I семестр						
Раздел 1 «Линейная алгебра»						
1.	Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Определитель матрицы. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.	1	4	4	4	СР «Конечные суммы»
2.	Метод Крамера, системы m -линейных уравнений с n -неизвестными, метод Гаусса.	1	4	4	4	ИДЗ «Определители и системы»
3.	Матрицы и действия над ними, обратные матрицы, решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	1	4	4	4	
4.	Линейные пространства. Линейное отображение – матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования.	1	4	2	4	
Раздел 2 «Векторная алгебра»						
5.	Векторная алгебра – линейные операции, линейная зависимость векторов, базис, ортогональная проекция, декартова прямоугольная и полярная системы координат.	1	4	4	4	ИДЗ «Скалярное произведение векторов»
6.	Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их приложения, основные задачи.	1	4	4	4	ИДЗ «Векторное и смешанное произведение векторов» СР «Векторы»
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»						
7.	Прямая на плоскости – уравнение прямой в отрезках каноническое уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через две точки, уравнение прямой, проходящей через данную точку, с данным угловым коэффициентом, условия параллельности и перпендикулярности прямых, расстояние от точки до прямой.	1	4	4	4	ИДЗ «Прямая на плоскости» КР «Прямая на плоскости»
8.	Плоскость – уравнения плоскости в отрезках, уравнение плоскости, проходящей, через три точки,	1	8	4	8	

	расстояние от точки до плоскости.					
9.	Прямая в пространстве – её каноническое, параметрическое уравнения, основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.	1	8	4	8	ИДЗ «Прямая и плоскость в пространстве»
10.	Кривые второго порядка – эллипс, гипербола, парабола их канонические уравнение и сведения о них.	1	4	2	8	
11.	Преобразование декартовой системы координат: поворот и параллельный перенос. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду.	1	4	2	8	ИДЗ «Кривые второго порядка»
12.	Поверхности второго порядка, их канонические уравнения и сведения о них.	1	4	2	8	ИДЗ «Поверхности второго порядка»
Раздел 4 «Введение в математический анализ»						
13.	Определение функции в том числе и функции нескольких переменных. Область определения и область значения функций. Способы задания функций. Классы элементарных функций.	1	4	2	4	
14.	Числовая последовательность. Монотонные последовательности. Предел последовательности. Теорема Вейерштрасса (без доказательства).	1	4	2	4	
15.	Предел одной функции одной или нескольких переменных. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Алгебраические операции над функциями имеющими предел. Эквивалентные бесконечно малые функции.	1	4	4	4	ИДЗ «вычисление пределов»
16.	Непрерывность функции в точке и области, в том числе и для функции нескольких переменных. Односторонние пределы и классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на замкнутом множестве.	1	4	6	4	
Всего за семестр			72	54	84	экзамен

№	Название темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
---	---------------	---------	--

			лекции	ПЗ	СР
2 семестр					
Дифференциальное исчисление функции одной переменной.					
1	Производная функции, её геометрический и механический смысл. Производная постоянной, аргумента, суммы, произведения и частного	2	2	2	2
2	Производные элементарных функций; производная сложной функции; производная обратной функции; непрерывность дифференцируемой функции	2	2	2	2
3	Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрические; гиперболические функции, и их свойства и графики. Производные гиперболических функций. Таблица производных	2	2	2	2
4	Дифференциал функции, его связь с производной. Геометрический смысл дифференциала. Свойства. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	2	2	2
5	Теорема Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределённостей с помощью правила Лопиталя	2	2	2	2
Неопределённый интеграл.					
6	Первообразная, её свойства. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приёмы интегрирования	2	2	2	2
7	Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование простейших дробей	2	2	1	2
8	Комплексные числа: алгебраическая, геометрическая, показательные формы. Действия над комплексными числами, их геометрическая интерпретация. Формула Эйлера	2	2	1	2
9	Интегрирование выражений, содержащих в знаменателе квадратный трёхчлен.	2	2	1	2
10	Разложение дробной рациональной функции на простейшие дроби. Интегрирование рациональных функций	2	2	1	2
11	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	2	1	2
12	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок	2	2	1	2
Исследование функций одной переменной.					
13	Формула Тейлора с остаточным членом в	2	2	1	2

	форме Лагранжа и Пеано. Приложения формулы Тейлора.				
14	Возрастание и убывание функций. Необходимое и достаточные условия локального экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функций	2	2	1	2
15	Выпуклости функции вверх и вниз в точке и на отрезке. Необходимое и достаточные условия выпуклости (вогнутости). Точки перегиба графика	2	2	1	2
16	Вертикальные и наклонные асимптоты. Построения графика функции на основе исследования с помощью производных первого и второго порядка	2	2	1	2
17	Обзорная лекция по курсу первого семестра	2	2	1	2
Функции нескольких переменных.					
18	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные	2	2	1	2
19	Дифференцируемость функции нескольких переменных, полный дифференциал, связь с частными производными. Достаточное условие дифференцируемости	2	2	1	2
20	Производные от сложных функций. Инвариантность формы полного дифференциала. Неявные функции. Теорема существования. Производные неявной функции	2	2	1	2
21	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков	2	2	1	2
22	Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие максимума и минимума. Функции нескольких переменных	2	2	1	2
Обыкновенные дифференциальные уравнения.					
23	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям: общее решение, частное решение, начальные и краевые условия. Задача Коши для уравнения 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши (формулировка)	2	2	1	2
24	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными,	2	2	1	2

	однородные, линейные, в полных дифференциалах				
25	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема о существовании единственности решения задачи Коши (формулировка). Общее и частное решение. Уравнения, допускающие понижение порядка	2	1	1	2
26	Линейные уравнения высших порядков. Свойства линейного дифференциального оператора. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы функций	2	1	1	2
27	Линейные однородные дифференциальные уравнения. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами	2	1	1	2
28	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа, вариации произвольной постоянной. Метод подбора частного решения по виду первой части	2	1	1	2
29	Система дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Решение нормальных систем методом исключений. Решение линейной системы матричным методом	2	1	1	2
30	Исследование решений уравнения колебаний. Фазовые «портреты» систем. Понятие об устойчивых и неустойчивых состояниях колебательной системы	2	1	1	2
31	Разностные схемы численного решения Задачи Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка: аппроксимация, сходимость, устойчивость. Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты 4-го порядка	2	1	1	2
Определённый интеграл и его приложения.					
32	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл, как предел интегральных сумм. Основные свойства определённого интеграла. Теорема о среднем	2	1	1	2
33	Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям	2	1	1	2
34	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Теоремы сравнения. Абсолютная и условная сходимости	2	1	1	2

35	Приближённые вычисления определённых интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона	2	1	1	2
36	Приложения определённых интегралов к вычислению площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах, к вычислению объёмов тел. Определение и вычисление длины дуги кривой. Дифференциал длины дуги	2	1	1	2
37	Механические и физические приложения определённого интеграла.	2	1	1	2
Кратные интегралы.					
38	Задачи, приводящие к понятием двойного, тройного, криволинейного и поверхностного интегралов. Основные свойства кратных интегралов	2	1	1	2
39	Геометрический смысл двойного интеграла. Его вычисление в декартовых координатах. Переход от декартовых координат к полярным. Двойной интеграл в полярных координатах	2	1	1	2
40	Тройной интеграл в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах	2	1	1	2
41	Определение криволинейных интегралов I и II типов, их свойства и вычисление	2	1	1	2
42	Односторонние и двусторонние поверхности. Определение поверхностных интегралов I и II типов, их вычисление. Формулы Остроградского и Стокса. Связь поверхностных интегралов с тройными и криволинейными	2	1	1	2
Векторный анализ и элементы теории поля.					
43	Скалярное поле. Поверхности уровня скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля	2	1	1	2
44	Векторное поле. Векторные линии. Физические параметры	2	1	1	2
45	Поток векторного поля через поверхность. Его физический смысл в поле скоростей жидкости	2	1	1	2
46	Дивергенция векторного поля, её физический смысл. Теорема Остроградского в векторной форме. Соленоидальные поля, их основные свойства	2	1	1	2
47	Линейный интеграл в векторном поле. Циркуляция векторного поля, её физический смысл. Теорема Стокса в векторной форме	2	1	1	2
48	Ротор поля, его определение и физический смысл. Потенциальные поля, условие	2	1	1	2

	потенциальности. Вычисление потенциала векторного поля				
	Всего за семестр	экза за- мен	72	54	96

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ.

I семестр.

1. Элементы линейной алгебры.

1. Определители и их свойства. Вычисление определителей.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Миноры, алгебраические дополнения.
4. Матрицы и операции над ними.
5. Обратные матрицы. Элементарные Преобразования. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капели.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

2. Аналитическая геометрия.

1. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.
2. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов и его
3. Векторное и смешанное произведения векторов и их приложения.
4. Плоскость. Различные виды уравнений и основные задачи на плоскость.
5. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость.
6. Прямая на плоскости. Основные задачи.
7. Линии второго порядка: Эллипс, гипербола, парабола. Определения, вывод формул, исследование.

8. Поверхности второго порядка: эллипсоид, однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, конус II-го порядка, цилиндры II-го порядка.
9. Линии, заданные в полярных координатах и параметрическими уравнениями.

2 семестр

3. Математический анализ.

1. Функции. Определение и способы задания функций.
2. Предел последовательностей и функций. Теоремы о пределах функций
3. Определение бесконечно малой и бесконечно большой функции.
4. Основные теоремы о б.м.ф. и Б.Б.Ф.
5. Сравнение бесконечно малых функций.
6. Неопределённость функций. Определение, основные теоремы о непрерывных функциях.
7. Производная, её геометрический и физический смысл. Правила и формулы дифференцирования.
8. Уравнения касательной и нормали кривой.
9. Производная сложной функции, производная функции, заданной неявно и параметрически. Свойства производных.
10. Производные высших порядков.
11. Дифференциалы первого и высших порядков и их приложения. Определение дифференциала и свойства дифференциалов.
12. Теоремы о среднем: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья-Бернулли.
13. Исследование поведения функций и их графиков. Достаточные условия экстремума, первое и второе. Необходимые условия экстремума. Монотонность функции. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты графика функции.
14. Первообразная, неопределённый интеграл. Свойства. Таблица интегралов.
15. Непосредственное интегрирование функции.
16. Формула интегрирования по частям. Интегрирование замены переменной (подстановкой).

17. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций.
18. Интегрирование функций, содержащий квадратный трехчлен.
19. Интегрирование тригонометрических функций.
20. Понятие функции нескольких переменных. Частные производные.
21. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций.
22. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
23. Экстремум функции двух переменных.

III. УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Основная литература

1. Баврин И.И. Высшая математика: Учебник для студентов естественно-научных специальностей педагогических вузов / И.И. Баврин. – М.: Издательский центр «Академия». - 2008. – 616 с.
2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для вузов / В.П. Минорский. - М.: Издательство Физико-математич. Литературы. - 2009. -336 с
3. Глухова О.Ю. Математика Ч. 1: учебно – методическое пособие / О. Ю. Глухова. – Кемерово. – КемГУ. - 2009. – 36 с.
4. Глухова О.Ю. Математика Ч. 2: учебно – методическое пособие / О. Ю. Глухова. – Кемерово. – КемГУ. - 2010. – 32 с.

Дополнительная литература.

1. Бекламишев Б. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 1980 г.
2. Бекламишев Б. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Высшая школа, 2002-2007

3. Бугров Я. С. Никольский С. М. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1997 г.
4. Кудрявцев В.А. Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука. 1980 г.
5. Кудрявцев В.А. Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М: АСТ Астрель, 2001-2005
6. Воеводин В. В. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1980 г.
7. Воеводин В. В. Линейная алгебра. – Спб: Лань, 2006г.
8. Ильин В. А., Поздняк Э. Г. Основы математического анализа. – М.:, 1980 г. – I; 1982 г. – II.
9. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа. – М.: Высшая школа, 1988 г. – т. 1-3.
10. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление для вузов. – М.: Интеграл Пресс, 2004 г. – т. 1-3.
11. Краснов М. Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Высшая школа 1983 г.
12. Понтрягин Н. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения – М.: Наука, 1982 г.
13. Краснов М. Л. Кисилёв А. Н. Макаренко Г. Н. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1981 г.
14. Краснов М. Л. Кисилёв А. Н. Макаренко Г. Н. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости. – М.: Наука, 1971 г.
15. Сидоров Ю. В., Федорюк М. В., Шабунин М. И. Лекции по теории комплексного переменного. – М.: Наука, 1982 г.
16. Сидоров Ю. В., Федорюк М. В., Шабунин М. И. Лекции по теории комплексного переменного. – М.: Наука, 1989 г.
17. Сидоров Ю. В., Федорюк М. В., Шабунин М. И. Лекции по теории комплексного переменного. – М.: Наука, 1976 г.
18. Привалов И. И. Введение в теорию комплексного переменного. – М.: Наука, 1977 г.

19. Привалов И. И. Введение в теорию комплексного переменного. – М.: Наука, 1967 г.
20. Привалов И. И. Введение в теорию комплексного переменного. – М.: Наука, 1999 г.
21. Александров П. С. Введение множеств в общую топологию. – М.: Наука, 1977 г.
22. Александров П. С. Введение множеств в общую топологию. – М.: Физматлит, 2009 г.
23. Новиков П. С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973 г.
24. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 2001 г.
25. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1984 г.
26. Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. Математическая логика. – М.: Наука, 1979 г.
27. Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. Математическая логика. – М.: Лань, 2004 г.
28. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, 1968 г.
29. Естигнеев В. А. Применение теории графов в программировании. – М.: Наука, 1980 г.
30. Коршунов Ю. М. Математические основы кибернетики. – М.: Энергоиздат, 1987 г.
31. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, 1980 г.
32. Давыдов Э. Г. Игры, графы, ресурсы. – М.: Наука, 1981 г.
33. Чистяков В. П. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1987 г.
34. Чистяков В. П. Курс теории вероятностей. – М.: Агар, 2000 г.
35. Чистяков В. П. Курс теории вероятностей. – СПб.: Лань, 2003 г.
36. Розанов Ю. А. Лекции по теории вероятностей. – М.: Наука, 1980 г.
37. Коваленко И. Н., Филиппова А. А. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 1982 г.

Электронные образовательные ресурсы

1. Задорожный В.Н., Зальмеж В.Ф., Трифонов А.Ю., Шаповалов А.В. Высшая математика для технических университетов. I. Линейная алгебра: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. - 310 с.
<http://window.edu.ru/resource/598/75598>

2. Зингер А.А., Зингер В.А., Сирота Ю.Н. Высшая математика. Определенный интеграл: Учебно-методическое пособие. - СПб.: СПбГУАП, 2005. - 39 с.
<http://window.edu.ru/resource/245/79245>
3. Зингер А.А., Зингер В.А., Сирота Ю.Н. Высшая математика. Неопределенный интеграл: Учебно-методическое пособие. - СПб.: ГУАП, 2005. - 36 с.
<http://window.edu.ru/resource/915/44915>

Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для успешного освоения курса высшей математики кафедрой разработано и издано в г. Минске в издательстве Высшая школа учебное пособие «Индивидуальные домашние задания по высшей математике». Первые три части охватывают основной курс, а четвёртая часть посвящена теории вероятностей и математической статистике. Структура этих пособий позволяет отработать технологию учебного процесса: работа на практических занятиях, самостоятельная работа в аудитории, внеаудиторная самостоятельная работа, работа с хорошо успевающими студентами над задачами повышенной сложности.

Рядом преподавателей кафедры были созданы отдельные обучающие – контролируемые программы: Приложения производной, Теория рядов, Элементы линейного программирования, Транспортная задача с реализацией на ЭВМ, Построение дифференциальных моделей инженерно-технических задач. Для студентов горного института создана программа реализации комплекс-метода при решении задач автоматизации горных работ. Для студентов строительного института разработана программа реализации на ЭВМ численных методов решения алгебраических уравнений, определённых интегралов и дифференциальных уравнений.

В виде лабораторных работ изданы методические указания по математической статистике: Численные характеристики выборки, Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона, Коэффициент корреляции, Уравнений линий регрессии.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

В курс высшей математики входит ряд дисциплин, которые являются отдельными предметами изучения в классическом университете: Аналитическая геометрия, Линейная алгебра, Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Теория функций комплексного переменного и имеющие разные базы для их изучения, поэтому возникает возможность параллельного чтения разных разделов курса высшей математики. В первом семестре с объёмом часов 68/68 возможно параллельное изучение линейной алгебры и аналитической геометрии и математического анализа.

Одна из основных задач первого семестра научить студентов навыкам вычисления неопределённого интеграла, что является основополагающим для изучения материала второго семестра. В случае параллельного изучения неопределённый интеграл не попадает на конец семестра и часто из-за того, что праздники и другие непредвиденные обстоятельства сокращают учебный процесс, он довольно скомкан. На конец семестра рациональнее вынести приложения дифференциального исчисления, так как этот материал в урезанном варианте изучается в школьном курсе. Во втором семестре можно отдельно читать разделы: обыкновенные дифференциальные уравнения, ряды, теорию функций комплексного переменного и теорию поля.

Для студентов обучающихся по заочной форме, в настоящее время кафедрой разработаны новые методические указания, где приводятся рекомендации помогающие студентам согласно их графика учебного процесса, выполнить вовремя контрольные работы и изучить необходимый теоретический материал.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Высшая математика

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Медицинские информационные системы

Форма подготовки очная/заочная

Владивосток 2018

Тренировочный тест по высшей математике - 1 семестр

№	Задания	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1а.	$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -2 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -5 \\ 4 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} = B.$ <p>Найти сумму элементов 3 столбца матрицы B.</p>	34	-18	28	-26	14
1б.	$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$. Найти A^{-1} .	$\begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 \\ 0,25 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -0,2 \\ 0,25 & 0,1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0,25 \\ -0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0,2 \\ -0,25 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -0,25 \\ 0,2 & 0,1 \end{pmatrix}$
1в.	<p>Найти сумму элементов 3 строки матрицы A^{-1}, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -2 & 4 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	$\frac{2}{7}$	0	$-\frac{4}{7}$	1	$\frac{5}{7}$
2а.	<p>Дана система уравнений.</p> $\begin{cases} x + y - z = -2 \\ 2x + 3z = 8 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases}$ <p>Найти Δ, Δ_z, z.</p>	19,-38,-2	19,-19,-1	19,38,2	19,19,1	19,57,3
2б.	<p>Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} 3x - 2y + z = 4 \\ 2x + 9y - 5z = 2 \end{cases},$ <p>приняв в качестве базисных переменных y и z:</p>	$\begin{cases} y = 21x + 16 \\ z = -14x + 9 \end{cases}$	$\begin{cases} y = 15x - 14 \\ z = 23x + 7 \end{cases}$	$\begin{cases} y = 8x + 23 \\ z = -12x + 19 \end{cases}$	$\begin{cases} y = 19x - 11 \\ z = 27x + 18 \end{cases}$	$\begin{cases} y = 17x - 22 \\ z = 31x - 40 \end{cases}$

3а.	Найти $np_{\vec{b}-\vec{c}} \vec{a}$, если $\vec{a} = (2; 7; -3)$, $\vec{b} = (6; -5; 3)$, $\vec{c} = (4; -3; 4)$.	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{7}$	$-\frac{5}{7}$	$-\frac{7}{3}$	$\frac{3}{4}$
3б.	$\vec{a} = (-2; -3; 2)$, $\vec{b} = (2; 2; -3)$. Найти $\cos(\vec{a}, \vec{b})$.	$-\frac{14}{17}$	$-\frac{16}{17}$	$\frac{1}{17}$	0	$\frac{13}{17}$
4а.	Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(3; -4; 1)$, $B(2; 2; 2)$, $C(-5; 2; 3)$.	$4\sqrt{51}$	$2\sqrt{51}$	$\sqrt{51}$	$6\sqrt{51}$	$3\sqrt{51}$
4б.	Известно, что $ \vec{a} \times \vec{b} = 3$, $ \vec{a} = 4$, а угол между \vec{a} и \vec{b} равен $\frac{\pi}{3}$. Найти $ \vec{b} $.	0	$\sqrt{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	1
5а.	Определить β , при котором компланарны векторы $\vec{a} = (2; 3; 4)$, $\vec{b} = (0; \beta; 2)$, $\vec{c} = (3; 4; 0)$.	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
5б.	Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(1; 0; 0)$, $B(3; -1; 4)$, $C(-5; 1; 0)$, $D(1; 3; 2)$.	$\frac{40}{3}$	80	$\frac{80}{3}$	40	$\frac{20}{3}$
6а.	Уравнение прямой, проходящей через точки $A(4; -2; 3)$ и $B(5; -4; 2)$, имеет вид:	$\frac{x-5}{-4} = \frac{y+4}{2} = \frac{z-2}{5}$	$x-4 = \frac{y+2}{-5} = \frac{z-3}{2}$	$x-4 = \frac{y+2}{-2} = \frac{z-3}{-1}$	$\frac{x-4}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-3}{-5}$	$\frac{x-5}{3} = \frac{y+4}{-4} = \frac{z-2}{1}$

6б.	Уравнение прямой, проходящей через точку $M(5; 2; 0)$ перпендикулярно плоскости $3x + 2y - 4z + 7 = 0$, имеет вид:	$\frac{x-3}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z+4}{3}$	$\frac{x-1}{4} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z-3}{3}$	$\frac{x-3}{5} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+4}{3}$	$\frac{x-5}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z}{-4}$	$\frac{x-5}{5} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z}{3}$
-----	---	--	--	---	--	--

6в	Определить, при каких α и β параллельны прямые $\frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{-5} = \frac{z+1}{\alpha}$ и $\frac{x+1}{6} = \frac{y-3}{\beta} = \frac{z+5}{2}$	$\alpha = 10, \beta = 1$	$\alpha = 10, \beta = -1$	$\alpha = -10, \beta = 1$	$\alpha = 1, \beta = -10$	$\alpha = -1, \beta = 10$
7а	Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1;0;1)$, $B(-4;1;1)$, $C(1;5;2)$.	$25x - y + 5z - 30 = 0$	$x + 5y - 25z + 24 = 0$	$x - 5y + 25z - 26 = 0$	$5x - 25y + z - 6 = 0$	$5x - y + 25z - 5 = 0$
7б	Определить, при каком A прямая $\frac{x+3}{2} = \frac{y}{A} = \frac{z-1}{7}$ параллельна плоскости $Ax + 5y + 3z - 6 = 0$.	1	-7	-3	2	5
7в	Найти расстояние от точки $M(1;-2;-3)$ до плоскости $x + 2y - 2z - 6 = 0$.	3	5	2	1	4
8а	Найти собственные значения матрицы $\begin{pmatrix} 9 & 12 \\ 12 & 16 \end{pmatrix}$	0 и 25	1 и 9	0 и 20	5 и 25	20 и 25
8б	Найти координаты вектора $\bar{a} = (1;6)$ в базисе $\bar{b} = (3;-4)$, $\bar{c} = (-5;3)$.	(-3;2)	(3;2)	(-2;3)	(2;-3)	(-3;-2)
8в	Определить вид и расположение кривой $x^2 + 2y^2 + 2x - 8y + 7 = 0$	<i>Гипербола с центром в точке (1;-2)</i>	<i>Парабола с вершиной в точке (1;-2)</i>	<i>Эллипс с центром в точке (-1;2)</i>	<i>Гипербола с центром в точке (-1;2)</i>	<i>Эллипс с центром в точке (1;-2)</i>
8г	Составить уравнение гиперболы, фокусы которой расположены на оси ординат симметрично относительно начала координат, если ее действительная полуось $a = 3$, а расстояние между фокусами $2c = 8$.	$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{7} = 1$	$\frac{x^2}{7} + \frac{y^2}{9} = 1$	$\frac{x^2}{7} - \frac{y^2}{9} = 1$	$\frac{x^2}{7} - \frac{y^2}{9} = -1$	$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{7} = -1$
9а	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 8}{5x^2 + x - 2}$	∞	$\frac{2}{3}$	-5	$\frac{3}{5}$	-4
9б	Вычислить $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^3 + 1}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{2}{3}$	1

9в	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{10-x} - 3}{2 - \sqrt{x+3}}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	-1	0
10а	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+4x^2)^{\frac{3}{2}} - 1}{x \ln(1+6x)}$	$\frac{3}{2}$	∞	0	$\frac{2}{3}$	1
10б	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \frac{7}{6x^2})^{2x^2}$	$e^{-\frac{3}{7}}$	$e^{-\frac{7}{3}}$	$e^{\frac{7}{3}}$	$e^{-\frac{7}{6}}$	$e^{\frac{3}{7}}$
11	$y = 4^{\arcsin(\sqrt{x})}$. Найти y' .	$\frac{4^{\arcsin \sqrt{x}}}{2\sqrt{x-x^2}}$	$\frac{4^{\arcsin \sqrt{x}} \ln 2}{\sqrt{1-x}}$	$\frac{4^{\arcsin \sqrt{x}} \ln 4}{\sqrt{x-x^2}}$	$\frac{4^{\arcsin \sqrt{x}}}{\sqrt{1-x}}$	$\frac{4^{\arcsin(\sqrt{x})} \ln 2}{\sqrt{x-x^2}}$

12	$z = \frac{x^5}{\sqrt{y^3}} + \sqrt{x}y^4$. Вычислить $(z'_x - z'_y)$ в точке $M(4;4)$.	-240	180	210	-160	280
13а	Найти $\frac{dy}{dx}$, если $\sin x + x^2 \cos y - y^2 = 0$.	0	$\frac{\cos x + 2x \cos y}{x^2 \sin y + 2y}$	$\frac{x^2 \sin y + 2y}{\cos x + 2x \cos y}$	$-\frac{x^2 \sin y + 2y}{\cos x + 2x \cos y}$	$-\frac{\cos x + 2x \cos y}{x^2 \sin y + 2y}$
13б	$z = \frac{u^2}{v^2}$, где $u = x \sin y$, $v = y \cos x$. Найти z'_x при $x = \frac{\pi}{3}$, $y = \frac{\pi}{2}$.	$\frac{32}{9\pi} (3 + \pi\sqrt{3})$	$\frac{16}{9\pi} (3 - \pi\sqrt{3})$	$\frac{8}{9\pi} (1 + \pi\sqrt{3})$	$\frac{64}{3\pi} (\sqrt{3} + 3\pi)$	$\frac{32}{3\pi} (3\sqrt{3} - \pi)$

13в	Найти $\frac{dy}{dx}$, если $x = t^3 \ln t$, $y = t^3 e^t$.	$\frac{3 \ln t + 1}{3e^t + te^t}$	$t e^t$	$\frac{3e^t + te^t}{3 \ln t + 1}$	$\frac{1}{te^t}$	$-\frac{3 \ln t + 1}{3e^t + te^t}$
14а	Найти асимптоты кривой $y = \frac{3x^3 + 5}{x^2 + x + 1}$.	$y = 3x - 3$	$y = 3x$	$y = 3x + 3$	$y = 3 - 3x$	$y = 3$
14б	Найти интервал(ы) убывания функции $y = x^5 - 5x$.	$(-\infty; +\infty)$	$(-1; 1)$	$(-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$	$(-\infty; 1)$	$(1; +\infty)$
14в	Найти интервал(ы) выпуклости функции $y = 30x^3 - x^5$.	$(-\infty; -3) \cup (0; 3)$	$(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$	$(-\infty; -3) \cup (0; +\infty)$	$(-3; 0) \cup (3; +\infty)$	$(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$
14г	Дана функция $y = \begin{cases} \frac{x+3}{x^2-9}, & x < 0 \\ \left(\frac{x}{2}\right)^{4-x}, & x \geq 0 \end{cases}$. Найти точки разрыва и установить их характер.	$x = 0$ скачок; $x = 4$ разрыв II рода	$x = -3$ разрыв II рода; $x = 0$ скачок; $x = 4$ разрыв II рода	$x = -3$ устр. разрыв; $x = 4$ разрыв II рода	$x = 0$ скачок; $x = 4$ скачок	$x = -3$ устр. разрыв; $x = 0$ скачок; $x = 4$ разрыв II рода
15а	Найти максимальную скорость возрастания функции $z = x^2 y$ в точке $M(2; 1)$.	$4\sqrt{2}$	$6\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$3\sqrt{2}$	$2\sqrt{2}$
15б	Найти производную функции $z = xy + 2y$ в точке $M(1; -3)$ в направлении вектора $\vec{a} = (3; 4)$.	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{5}$
15в	Найти экстремум функции $z = x^2 + y^2 + 1$, если $x + 2y = 5$.	$z_{\max}(1; 2) = 6$	$z_{\max}(3; 1) = 11$	$z_{\min}(3; 1) = 11$	$z_{\max}(5; 0) = 26$	$z_{\min}(1; 2) = 6$
15г	Функцию $z = x^4 + y^4 - 2x^2 - 2y^2$ исследовать на экстремум в точках $A(1; -1)$ и $B(0; 0)$.	A - точка максимума B - точка максимума	A - точка минимума B не является точкой экстремума	A - точка максимума B - точка минимума	A - точка минимума B - точка максимума	A - точка минимума B - точка минимума

16а	<p>Пусть система n линейных уравнений содержит k неизвестных, A - матрица коэффициентов при неизвестных, B - расширенная матрица. Выбрать все <u>неверные</u> утверждения:</p> <p>А) Система уравнений совместна, если $\text{rang } A = \text{rang } B$; Б) Система уравнений совместна, если $\text{rang } A < \text{rang } B$; В) Система уравнений несовместна, если $\text{rang } A < \text{rang } B$; Г) Система уравнений совместна, если $\text{rang } A = \text{rang } B < k$</p>	A, B, Γ	A, B, Γ	B	A, B	B, Γ
16б	<p>Укажите все <u>неверные</u> равенства:</p> <p>А) $\bar{a} \times \bar{b} = \bar{b} \times \bar{a}$; Б) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = \bar{c}\bar{b}\bar{a}$; В) $\bar{a} \cdot \bar{b} = -\bar{b} \cdot \bar{a}$; Г) $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = -\bar{b}\bar{a}\bar{c}$</p>	B, Γ	A, B	B, B	A, B	A, B, B
17	<p>Пусть заданы m векторов n – мерного пространства. Указать все <u>правильные</u> утверждения:</p> <p>А) Если $m > n$, то векторы не образуют базис. Б) Если $m < n$, то векторы не образуют базис. В) Если $m > n$, то векторы линейно зависимы. Г) Если $m = n$, то векторы образуют базис. Д) Если $m < n$, то векторы линейно независимы</p>	A, B	B, B, Γ	Γ	A, B, B	A, Γ
18а	<p>Пусть $f(x)$ - числовая функция. Выбрать все <u>правильные</u> утверждения:</p> <p>А) Если $f(x)$ монотонно возрастает и ограничена, то она имеет конечный предел. Б) Если $f(x)$ монотонно возрастает, то она имеет бесконечный предел. В) Если $f(x)$ монотонно убывает и ограничена, то она имеет конечный предел. Г) Если $f(x)$ ограничена, то она имеет конечный предел Д) Если $f(x)$ имеет конечный предел, то она ограничена</p>	$A, B, Д$	A, B	A, Γ	A, B, Γ	$A, B, \Gamma, Д$
18б	<p>Выбрать все <u>неправильные</u> ответы:</p> <p>А) Градиент – это вектор. Б) Градиент – это число, равное максимальной скорости возрастания функции. В) В направлении градиента функция возрастает быстрее всего. Г) $\text{grad } f(x, y) = (f'_x; f'_y)$ Д) $\text{grad } f(x, y) = (f'_x + f'_y)$</p>	$Д$	$B, Д$	A, Γ	Γ	A

