

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”

Декан ФЛА

профессор, д.т.н. Матвеев
Константин Александрович

“ ” г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика: Специальные главы математики

ООП: специальность 140401.65 Техника и физика низких температур

Шифр по учебному плану: ЕН.Ф.1.3

Факультет: летательных аппаратов очная форма обучения

Курс: 2, семестр: 3 4

Лекции: 72

Практические работы: 72 Лабораторные работы: -

Курсовой проект: - Курсовая работа: - РГЗ: 3 4

Самостоятельная работа: 121

Экзамен: 3 4 Зачет: -

Всего: 265

Новосибирск

2011

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 651100
Техническая физика.(№ 212 тех/дс от 27.03.2000)

ЕН.Ф.1.3, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Прочность летательных аппаратов
протокол № 8 от 30.08.2011

Программу разработал

старший преподаватель,

Белоусова Елена Николаевна

Заведующий кафедрой

профессор, д.т.н.

Пустовой Николай Васильевич

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Чичиндаев Александр Васильевич

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.1.3	Требования ГОС по специальности 140401 - "Техника и физика низких температур". Математика. ЕН.Ф.01 Математика: теория вероятностей, математические основы теории вероятностей, модели случайных процессов, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных. Специальные главы математики. На основании концептуальной записки по направлению 140401 - "Техника и физика низких температур". Дидактические единицы: Постановка задачи о малых колебаниях и задач теплопроводности; Классификация уравнений математической физики; Решение задач о малых продольных колебаниях стержней методом разделения переменных; Уравнения параболического типа; метод разделения переменных, задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа в декартовых и полярных координатах; Уравнения эллиптического типа; метод разделения переменных; задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа в декартовых и полярных координатах; Общий случай неоднородности.	265

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 651100 - техническая физика, квалификация - инженер. Решением ученого совета ФЛА протокол №3 от 28.05.2007.
Адресат курса	Специалисты, обучающиеся по специальности 140401 - "Техника и физика низких температур",
Основная цель (цели) дисциплины	Обеспечение базы инженерной подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области постановки и решения инженерных задач, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин
Ядро дисциплины	Постановка инженерных задач и методы их решения.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Для успешного изучения дисциплины студенту необходимы знания, получаемые из курсов математического анализа, теоретической механики, сопротивления материалов, физики. Знания, полученные при изучении данного курса, необходимы для освоения таких дисциплин как термодинамика, тепломассообмен, математические методы моделирования физических процессов, механика жидкости и газа.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Для успешного изучения дисциплины студенту необходимы знания, получаемые из курсов математического анализа, теоретической механики, сопротивления материалов, физики.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	В течение каждого семестра студенты выполняют контрольную работу, 2 РГЗ. Итоговый контроль - экзамен.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	О классификации дифференциальных уравнений второго порядка в частных производных, описывающих различные физические процессы
2	О постановке классических задач математической физики
3	Об основных методах решения задач математической физики
11	об основных понятиях классической теории вероятностей и математической статистики
13	о предельных теоремах
14	о точечном и интервальном оценивании
знать	

4	Основные методы постановки задач математической физики, понятие о корректности постановки задач математической физики
5	Классификацию дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка
6	Метод собственных функций решения задач математической физики
12	основные теоремы теории вероятностей
15	формулу полной вероятности и формулу Байеса
16	формулу Бернулли для схемы повторных испытаний
уметь	
7	Делать постановку задач математической физики, определять тип уравнений и приводить их к каноническому виду
8	Решать задачи математической физики
17	вычислять теоретические и выборочные числовые характеристики
иметь опыт (владеть)	
9	В построении математических моделей различных физических задач
10	В определении собственных чисел и собственных функций задач

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 3		
Модуль: Постановка задач математической физики		
Дидактическая единица: Постановка задачи о малых колебаниях и задач теплопроводности		
Вывод основных уравнений математической физики. Постановка задач. Корректность.	6	2, 4, 7, 9
Модуль: Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду		
Дидактическая единица: Классификация уравнений математической физики.		
Классификация дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка; характеристики, приведение уравнений к каноническому виду.	6	1, 5
Модуль: Решение уравнений методом Фурье		
Дидактическая единица: Решение задач о малых продольных колебаниях стержней методом разделения переменных.		
Решение задач о малых поперечных колебаниях струны методом Фурье.	4	10, 3, 6, 8
Решение однородных задач, задач о малых продольных колебаниях стержней методом	4	10, 3, 6, 8

разделения переменных, решение задач о малых продольных колебаниях стержней со стационарными неоднородностями методом разделения переменных.		
Дидактическая единица: Уравнения параболического типа; метод разделения переменных; задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа в декартовых и полярных координатах.		
Решение задач теплопроводности методом разделения переменных в декартовых и полярных координатах.	4	10, 3, 6, 8
Дидактическая единица: Уравнения эллиптического типа; метод разделения переменных; задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа в декартовых и полярных координатах.		
Решение задач о стационарном тепловом поле.	4	10, 3, 6, 8
Решение задач о колебаниях прямоугольной и круглой мембран методом разделения переменных	4	10, 3, 6, 8
Дидактическая единица: Общий случай неоднородности		
Решение задач о вынужденных колебаниях струн и стержней, исследование резонанса.	4	10, 3, 6, 8
Семестр: 4		
Модуль: Основы теории вероятностей и мат. статистики		
Дидактическая единица: Теория вероятностей, математические основы теории вероятностей		
Основные понятия теории вероятностей. Определение случайного события. Невозможные и достоверные события. Теоретико-множественный подход: диаграммы Эйлера. Операции над случайными событиями. Алгебра событий. Несовместные события. Элементы комбинаторики: перестановка, размещение, сочетание.	2	11
Определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое. Аксиоматическое определение вероятности: аксиомы Колмогорова	6	11
Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимость случайных событий. Критерий независимости.	2	11
Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Предельные теоремы схемы Бернулли: теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2	11, 13
Формулы полной вероятности и Байеса.	2	11, 12, 15
Определение случайной величины. Типы случайных величин: дискретные и непрерывные. Закон распределения. Функция распределения для дискретных и непрерывных случайных величин. Плотность вероятности.	2	11, 12
Числовые характеристики: математическое	2	11, 17

ожидаение, дисперсия, началь-ные и центральные моменты. Функции случайных величин. Математическое ожидаение функции случайной величины. Понятие характеристической и производящей функции.		
Основные распределения непрерывных случайных величин: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Нормальное распределение как предельное. Асимметрия и эксцесс нормального распределения	2	11, 12, 17
Системы случайных величин. Закон распределения системы двух дискрет-ных случайных величин. Функция распределения для системы дискретных случайных величин. Двумерная плотность системы непрерывных случайных величин. Получение одномерных распределений компонент системы случайных величин.	2	11, 17
Числовые характеристики: системы мат. ожиданий, дисперсий, стандартных отклонений. Смешанное мат. ожидание. Начальные и центральные моменты в двумерном случае. Ковариация (корреляционный момент). Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица.	2	11, 17
Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышёва. Виды сходимостей. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел.	2	11, 13
Центральная предельная теорема. Доказательство. Нормальное распределение как предельное. Использование таблицы функций Лапласа при решении задач.	2	11, 13, 17
Дидактическая единица: Модели случайных процессов		
Простая однородная цепь Маркова	2	11
Дидактическая единица: Статистические методы обработки экспериментальных данных, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия,		
Основы мат. статистики. Обработка экспериментальных данных, вариационный ряд, гистограмма. Точечное и интервальное оценивание. Проверка гипотез.	6	11, 14

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 3			
Модуль: Постановка задач математической физики			
Дидактическая единица: Постановка задачи о малых колебаниях и задач теплопроводности			

Постановка задач о малых продольных колебаниях стержней	Вывод уравнений и краевых условий для различных случаев продольных колебаний	2	2, 4, 7, 9
Постановка задач о малых поперечных колебаниях струны.	Вывод уравнений, выбор граничных условий.	2	2, 4, 7, 9
Постановка задач теплопроводности .	Вывод уравнений и краевых условий в различных системах координат.	6	2, 4, 7, 9
Модуль: Классификация уравнений математической физики. Приведение уравнений к каноническому виду			
Дидактическая единица: Классификация уравнений математической физики.			
Приведение дифференциальных уравнений к каноническому виду.	Получение характеристик, преобразование уравнений в новую систему координат, определение области существования уравнения.	6	1, 5, 7
Модуль: Решение уравнений методом Фурье			
Дидактическая единица: Уравнения гиперболического типа, метод разделения переменных для однородных задач, задач со стационарными неоднородностями, неоднородных уравнений.			
Метод Фурье для решения однородных задач колебаний струны.	Изучение метода разделения переменных для однородных уравнений гиперболического типа.	2	10, 3, 6, 8
Решение уравнений гиперболического типа со стационарной неоднородностью.	Решение задач о колебаниях струн и стержней различными видами стационарной неоднородности.	4	10, 3, 6, 8
Дидактическая единица: Уравнения параболического типа; метод разделения переменных; задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа в декартовых			

и полярных координатах.			
Решение задач для теплопроводности стержней.	Определение собственных чисел и собственных функций для уравнений параболического типа.	4	10, 3, 6, 8
Дидактическая единица: Уравнения эллиптического типа; метод разделения переменных; задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа в декартовых и полярных координатах.			
Метод разделения переменных для уравнений эллиптического типа.	Определение собственных чисел и собственных функций для задач о прогибах мембраны и задачи о стационарном тепловом поле.	4	10, 3, 6, 8
Дидактическая единица: Общий случай неоднородности			
Решение неоднородных задач.	Разложение уравнений и краевых условий в ряды Фурье по собственным функциям. Определение коэффициентов ряда.	6	10, 3, 6, 8
Семестр: 4			
Модуль: Основы теории вероятностей и мат. статистики			
Дидактическая единица: Теория вероятностей, математические основы теории вероятностей			
Теоретико-множественный подход к представлению случайных событий.	Вырабатывают навыки представления сложных событий через простые с помощью основных операций над случайными событиями.	2	11
Классическое определение вероятности. Непосредственный подсчет вероятности. Использование противоположного события.	Решение задач классической теории вероятностей. Применение правил подсчета числа вариантов с использованием элементов комбинаторики.	4	11
Формулы сложения и умножения вероятностей. Независимость	Учатся выражать с помощью алгебры	2	11, 12

событий.	событий события вероятность которых требуется определить через события вероятности которых известны.		
Формула полной вероятности и формула Байеса.	Применение формулы полной вероятности и формулы Байеса.	2	11, 12, 15
Схема испытаний Бернулли. Наивероятнейшее число. Производящая функция.	Развивает практические навыки распознавания схемы Бернулли и применения соответствующих формул. Подготовка к сдаче первой части РГР.	2	11, 16
Предельные теоремы схемы Бернулли.		2	11, 13, 16
Случайная величина. Закон распределения и числовые характеристики дискретных случайных величин. Законы распределения непрерывных случайных величин.	Развивает практические навыки решения задач на эту тему.	6	11
Система случайных величин.	Развивает практические навыки решения задач на эту тему.	4	11
Предельные теоремы. Неравенство Чебышёва. Нормальное распределение.	Практические навыки применения основных теорем теории вероятности. Использование таблиц для нормального распределения в предельных случаях.	2	11, 12, 13, 17
Дидактическая единица: Модели случайных процессов			
Простая однородная цепь Маркова.	Решение задач на нахождения распределения вероятностей на заданном сшаге по времени.	4	11
Дидактическая единица: Статистические методы обработки экспериментальных данных, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия,			
Обработка экспериментальных	Построение	6	11, 14, 17

данных. Гистограмма. Методы оценивания.	гистограмм. Метод моментов и максимального правдоподобия.		
---	---	--	--

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 3, Контрольные работы

В течение курса студент должен выполнить контрольную работу на постановку задач математической физики или решение задач методом разделения переменных.

Примеры контрольных работ (10 часов самостоятельной работы)

Контрольная работа №1

Поставить задачу об определении температуры тонкой круглой пластинки. Внутренние источники тепла отсутствуют, начальная температура равна нулю, на границе поддерживается температура T_0 . Найти стационарное распределение температуры.

Контрольная работа №2.

Найти собственные частоты поперечных колебаний шарнирно опертого стержня.

Семестр- 3, РГЗ

В течение семестра студент должен выполнить два расчетно-графических задания.

РГЗ № 1.

Задание состоит из двух задач:

- постановка задачи,
- приведение дифференциального уравнения к каноническому виду.

Планируется 20 часов самостоятельной работы

РГЗ № 2.

Решение задачи методом разделения переменных.

Примеры заданий для РГЗ:

1.1. Два упругих (разных) цилиндра двигались навстречу друг другу со скоростями V_1 и V_2 соответственно. В момент времени $t = 0$ они "состыковались". Поставить задачу о малых продольных колебаниях цилиндров.

1.2. Определить тип дифференциального уравнения в частных производных второго порядка. Привести к каноническому виду в каждой из областей, где его тип сохраняется.

$$U_{xx} + x U_{yy} = 0$$

2.1. Решить задачу о распространении тепла в тонком кольце, если начальное распределение температуры в кольце известно, внутренних источников тепла нет.

Планируется 20 часов самостоятельной работы

Семестр- 3, Подготовка к экзамену

Расчетно графические задания выполняются студентом самостоятельно. При этом необходимо изучить некоторые вопросы, изложенные в предложенной литературе (17 часов самостоятельной работы)

Семестр- 3, Подготовка к занятиям

К каждому семинарскому занятию необходимо подготовить вопросы преподавателю по теме занятия

(8 часов самостоятельной работы за семестр)

Семестр- 4, Контрольные работы

Контрольная работа по теме "Случайные величины": 5 часов

Семестр- 4, РГЗ

1 РГЗ "Случайные события": 10 часов, 2 РГЗ "Совместные распределения случайных величин": 10 часов.

Семестр- 4, Подготовка к занятиям

Подготовка к занятиям: 21 час

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

Экзамен по курсу .

В экзаменационный билет входят- один теоретический вопрос и одна задача.

Теоретические вопросы:

1. Постановка задачи о малых продольных колебаниях стержня.
 2. Постановка задачи о малых поперечных колебаниях струны.
 3. Постановка задачи о малых поперечных колебаниях прямоугольной мембраны.
 4. Постановка задачи о малых поперечных колебаниях круглой мембраны.
 5. Постановка и решение задачи о малых изгибных колебаниях стержня.
- Различные ви-ды краевых условий.
6. Постановка задачи теплопроводности. Различные виды краевых условий. Типы краевых задач.
 7. Постановка задачи теплопроводности в полярных координатах. Стационарное решение.
 8. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка. Терминология. Приведение к каноническому виду. Классификация.
 9. Уравнения гиперболического типа. Решение методом разделения переменных (одно-родная задача).
 10. Уравнения гиперболического типа. Решение методом разделения переменных (случай стационарной неоднородности).
 11. Уравнения параболического типа. Решение методом разделения переменных (одно-родная задача).
 12. Уравнения параболического типа. Решение методом разделения переменных (случай стационарной неоднородности).
 13. Уравнение эллиптического типа. Общее решение уравнения Лапласа для замкнутой круговой области.
 14. Решение внутренней задачи Дирихле для круга.
 15. Решение задачи Дирихле для прямоугольной области.
 16. Общий случай неоднородности для уравнений гиперболического типа.
 17. Общий случай неоднородности для уравнений параболического типа.

Примеры задач.

1. Найти закон колебания струны с закрепленными концами в среде с сопротивлением, пропорциональным скорости. Начальные скорости точек струны равны нулю, $U(x,0) = \sin(x/l)$.

2. Найти распределение температур в стержне с теплоизолированной боковой поверхностью, левый конец которого теплоизолирован, а правый находится в условиях конвективного теплообмена со средой, имеющей температуру равную нулю.

4 семестр. СГМ.

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система. Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене, в соотношении 60:40. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент за один семестр и в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все расчетно-графические задания, получившие зачет по контрольной работе (не менее половины максимального балла), получившие зачет по коллоквиуму. При аттестации используются контролирующие материалы, образцы которых приведены в п.8.

6.1.1. Выполнение расчетно-графических работ

В курсе предусматривается выполнение двух расчетно-графических работ. Выполнение каждой расчетно-графической работы оценивается максимально по 14 баллов (по 2 балла каждая из 7 задач за РГР №1 и по 7 баллов за каждую из 2 задач РГР №2).

Сроки сдачи РГР на проверку: 7 неделя (РГР №1) и 15 неделя (РГР №2). Максимальный балл студент получает только в случае своевременной сдачи РГР. За несвоевременную сдачу итоговый балл снижается на 2 балла. Студент получает зачет по РГР в случае успешной защиты и если он набрал не менее половины максимального балла за РГР.

Защита расчетно-графической работы состоит из теоретической и практической частей. Теоретические вопросы задаются по теме задач. Студенту могут быть заданы тестовые задачи на понимание сути вопроса.

6.1.2. Выполнение контрольных работ

В ходе изучения дисциплины запланировано проведение одной контрольной работы, состоящей из пяти задач. Максимальный балл за каждую задачу равен 2, итого максимальный балл за контрольную - 10 баллов. Для получения зачета по контрольной работе нужно набрать не менее половины максимального балла (решить не менее 3 задач).

Контрольная работа включает в себя задачи по первой части изучаемого предмета и выполняется на одном из практических занятий, примерно на первой контрольной неделе. В отдельных случаях проведение контрольной работы может быть перенесено на одно из последующих практических занятий по согласованию со студентами. Результаты контрольной работы оцениваются в баллах только в том случае, если она успешно выполнена в установленные сроки с первой попытки. Студент повторно решает контрольную работу, пока не получит зачет по контрольной работе. Без зачета по контрольной работе студент к экзамену не допускается.

6.1.3. Коллоквиум.

Проверка теоретических знаний производится в два этапа.

Коллоквиум №1 проводится во время потоковой лекции письменно - для текущего промежуточного контроля. Срок проведения - приблизительно первая контрольная неделя. Вопросы - из первой части теоретического минимума (раздел 8.1). Максимальный балл за первый коллоквиум - 6 баллов.

Коллоквиум №2 проводится в устной форме. Обязателен для специальностей, у которых нет экзамена. Обязателен для студентов, претендующих на получение итогового рейтинга по дисциплине на основании баллов, набранных за текущую работу в семестре. Максимальный балл - 7,5 баллов (2 вопроса и задача по 2 балла, плюс дополнительные 1,5 балла за общий безукоризненный стиль ответа).

6.1.4. Работа на практических занятиях

За активную работу на практических занятиях (решение задач, работа у доски, выступления с сообщениями на тему изучаемого предмета) студент получает баллы в размере 0,5 балла за каждое проявление активности. Максимально может получить до 8,5 баллов.

6.1.4. Дополнительные баллы

Дополнительные баллы студент получает за активную работу на лекциях (участвует в обсуждении вопросов, отвечает на вопросы, решает тестовые задачи). Посещение лекций и практических занятий также оценивается. Студент не может претендовать на получение итогового рейтинга по предмету без посещения лекций и практических занятий. Студент получает дополнительные баллы за решение задач повышенной сложности, за решение домашних заданий. Общий дополнительный балл не превышает 40.

Распределение баллов показано в таблице:

Виды учебной деятельности в семестре	Кол-во	Макс.балл	Итого
Работа на практических занятиях	17	0,5	8,5
Контрольная работа	1	10	10
РГР №1 ("Случайные события")	1	14	14
РГР №2 ("Случайные величины")	1	14	14
Коллоквиум №1 (письменный)	1	6	6
Коллоквиум №2 (устный)	1	7,5	7,5
Текущая аттестация по предмету			60

Дополнительные баллы

Посещение лекций	17	0,5	8,5
------------------	----	-----	-----

Посещение семинаров	17	0,5	8,5
---------------------	----	-----	-----

Индивидуальные (домашние) задания, решение задач повышенной сложности	1	10	10
---	---	----	----

Работа на лекциях, участие в обсуждении	16	0,5	8
---	----	-----	---

Общая активность при изучении предмета (посещение консультаций, своевременность и успешность сдачи контрольных мероприятий, решение задач, выступления с докладами или сообщениями по теме изучаемого предмета)			5
---	--	--	---

Итого дополнительных баллов			40
-----------------------------	--	--	----

Итоговая текущая аттестация			100
-----------------------------	--	--	-----

Итоговая аттестация по предмету

ЭКЗАМЕН	1	40	40
---------	---	----	----

Итоговая аттестация по предмету	40
РЕЙТИНГ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	100

6.1.5. Правила выставления оценки деятельности студента в семестре

Характеристика работы студента	Диапазон баллов ECTS		Оценка			
ОТЛИЧНО	90	100	A+	ОТЛ	зачет	
A						
A-						
ОЧЕНЬ ХОРОШО	80	89	B+			
B		хор				
B-						
ХОРОШО	70	79	C+			
C						
C-	удовл					
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	60	69	D+			
D						
D-						
ПОСРЕДСТВЕННО	50	59	E			
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (с возм. пересдачи)		25	49	FX	неуд	незачет
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (без возм. пересдачи)		0	24	F		

6.2. Экзамены

Экзамены по курсу проводятся в письменно-устной форме. Допуск на экзамен осуществляется в случае выполнения студентом всей программы курса: защиты РГР, получения зачета по контрольной работе и по коллоквиуму.

Студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета (2 теоретических вопроса - из первой и второй части курса) и решить одну задачу. Студент отвечает дополнительно на вопросы по темам, которые изучались на занятиях, которые он пропустил.

За ответ на билет студент получает максимально 30 баллов (включая ответы на дополнительные вопросы по теме вопроса) и 10 баллов за решение задачи.

Если студент за работу в семестре набрал от 55 баллов и выше, к его экзаменационной оценке по пятибалльной системе добавляется один балл.

Список экзаменационных вопросов и образец экзаменационного билета представлены в разделе 8.1.

Для определения суммарного рейтинга студента экзаменационная оценка переводится в баллы в соответствии с таблицей:

неудовлетворительно 0 баллов
удовлетворительно 11..20 баллов
хорошо 21..30 баллов
отлично 31..40 баллов

При повторной сдаче баллы за экзамен не ставятся.

При ответе на экзамене учитывается работа студента в семестре: успешная сдача коллоквиума засчитывается за сдачу теоретических вопросов, успешная защита РГР и контрольной работы - за задачу на экзамене.

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 3 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2004. - 511 с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 3 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2005. - 511 с. : ил. - Рекомендовано МО.
3. Будаков Б. М. Сборник задач по математической физике : учебное пособие для студентов университетов / Б. М. Будаков, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов. - М., 2004. - 688 с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.
4. Владимиров В. С. Уравнения математической физики : учебник для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - М., 2003. - 399 с. : ил. - Рекомендовано МО.
5. Владимиров В. С. Уравнения математической физики : учебник для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - М., 2004. - 398, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
6. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2007. - 490, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
7. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2007. - 403, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
8. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с. - Рекомендовано МО.
9. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Дмитрий Письменный. - М., 2008. - 602, [1] с. : ил., табл.

В электронном виде

1. Поздеев А. А. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Поздеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1522>. - Загл. с экрана.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Араманович И. Г. Уравнение математической физики : Учеб. пособие для вузов / И. Г. Араманович, В. И. Левин. - М., 1969. - 287 с. - Рекомендовано МО.
2. Араманович И. Г. Уравнения математической физики : Учебное пособие для вузов / И. Г. Араманович, В. И. Левин. - М., 1964. - 286 с.
3. Арсенин В. Я. Методы математической физики и специальные функции : учебное пособие для вузов / В. Я. Арсенин. - М., 1984. - 384 с.
4. Арсенин В. Я. Методы математической физики : [учебное пособие для вузов] / В. Я. Арсенин. - М., 1974. - 430, [1] с. - Рекомендовано МО.
5. Бицадзе А. В. Сборник задач по уравнениям математической физики : [учебное пособие для вузов] / А. В. Бицадзе, Д. Ф. Калинин. - М., 1977. - 222, [1] с. - Рекомендовано МО.
6. Бицадзе А. В. Сборник задач по уравнениям математической физики : учебное пособие для механико-математических и физических специальностей вузов / А. В. Бицадзе. - М., 1985. - 312 с.
7. Владимиров В. С. Уравнения математической физики : Учеб. для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. - М., 2000. - 399 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальности 071100, 071300, 070200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: К. А. Матвеев и др.]. - Новосибирск, 2003. - 34 с.
2. Поздеев А. А. Теория вероятностей : учебно-методическое пособие / А. А. Поздеев, Д. В. Моховнёв, Е. Н. Белоусова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 74, [1] с. : ил.

В электронном виде

1. Специальные главы высшей математики : методические указания и варианты заданий для 2 курса факультета летательных аппаратов (специальности 071100, 071300, 070200) / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: К. А. Матвеев и др.]. - Новосибирск, 2003. - 34 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/2470.rar>
2. Поздеев А. А. Теория вероятностей : учебно-методическое пособие / А. А. Поздеев, Д. В. Моховнёв, Е. Н. Белоусова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 74, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/pozdeev.pdf>

8.2 Программное обеспечение

2. MathWorks, MATLAB, Базовый пакет автоматизации научно-технических вычислений
3. Microsoft, Office 2007, Использование в лабораторных работах компонентов пакета MS Word, MS Excel, MS Access и MS Powerpoint для чтения лекций
1. Parametric Technology Corporation, MathCAD 14 , Решение задач и анализ их результатов

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

Примеры задач.

1. Найти закон колебания струны с закрепленными концами в среде с сопротивлением, пропорциональным скорости. Начальные скорости точек струны равны нулю, $U(x,0) = \sin(x/l)$.
2. Найти распределение температур в стержне с теплоизолированной боковой поверхностью, левый конец которого теплоизолирован, а правый находится в условиях конвективного теплообмена со средой, имеющей температуру равную нулю.

4 семестр. СГМ.

Экзаменационные вопросы

1. Классическое определение вероятности события.
2. Комбинаторика: правило умножения и сложения.
3. Понятия размещения, сочетания, перестановки.
4. Геометрическое определение вероятности.
5. Условная вероятность.
6. Вероятность произведения событий. Независимость событий.

7. Вероятность суммы событий.
8. Формула полной вероятности.
9. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
10. Наивероятнейшее число.
11. Дискретные и непрерывные случайные величины.
12. Функция распределения. Свойства.
13. Плотность распределения. Свойства.
14. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.
15. Дисперсия. Свойства. Среднее квадратическое отклонение.
16. Начальные и центральные моменты.
17. Основные законы распределения: биномиальный.
18. Основные законы распределения: Пуассона.
19. Основные законы распределения: геометрическое распределение.
20. Основные законы распределения: гипергеометрическое распределение.
21. Основные законы распределения: равномерный закон распределения.
22. Основные законы распределения: показательный закон распределения.
23. Основные законы распределения: нормальный закон распределения.
24. Понятие системы случайных величин. Закон распределения в дискретном случае.
25. Функция распределения двумерной с.в. и ее свойства. Формула вероятности попадания в пря-моугольник.
26. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Свойства.
27. Числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Центр рассеивания. Моменты.
28. Корреляционный момент. Свойства ковариации. Ковариационная матрица. Коэффициент корреляции.
29. Условное распределение. Условное мат. ожидание. Регрессии. Линейная корреляционная зависимость.
30. Функция случайного аргумента. Формула для мат.ожидания.
31. Характеристическая функция. Свойства.
32. Неравенство Чебышёва
33. Сходимость по вероятности
34. Закон больших чисел в форме Чебышёва
35. Центральная предельная теорема