

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Математики и черчения

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.13.Прикладная математика

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 23.03.01 – Технология транспортных процессов

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте (для набора 2015, 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины (модуля) - создание фундамента математического образования инженера, имеющего важное значения для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин, которые предусмотрены учебным планом специальности.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины (модуля) - развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

По результатам изучения дисциплины математики бакалавр должен: • уметь логически мыслить и применять освоенные методы для решения инженерных задач; • понимать сущность и социальную значимость полученных математических знаний и возможности использования современных научных методов для своей будущей профессии; быть способным к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, уметь строить и использовать математические модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ. Прикладная математика является фундаментальной дисциплиной. Ее преподавание предусматривает: • развитие логического и алгоритмического мышления; • умение пользоваться основными методами исследования и решения математических задач; • овладение основными численными методами математики и их простейшими реализациями на ЭВМ; • выработку навыков самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных (инженерных) задач. Базовый курс прикладной математики является фундаментом математического образования, имеющим важное значение для успешного изучения дисциплин, которые предусмотрены учебными планом. Дисциплина изучается на первом курсе во втором семестре в разделе Б1.Б13.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	108	108
лекционные (ЛК)	54	54
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	54	54
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		216
Аудиторные занятия, в т.ч.	22	22
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	14	14
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	158	158
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	Способность к разработке методик планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов.
ПК-17	Способность к исследованию и выявлению приоритетов решения транспортных задач с учетом показателей экономической эффективности и экологической безопасности.
ПК-18	Способность использовать современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе
ПК-26	Способность изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы транспортных систем; использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени.
ПК-27	Способность к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	Пороговый: 1) необходимые понятия изученных разделов программы курса математики; 2) определение транспортной задачи; 3) основные современные информационные технологии; 4) основные источники получения нужной информации; 5) основные понятия логистики и математического моделирования.

	Результат обучения
Знать	Стандартный: 1) фундаментальные понятия изученных разделов программы курсов математики и прикладной математики; 2) алгоритм решения транспортной задачи; 3) основные современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; 4) способы выбора из различных источников необходимой информации; 5) основные этапы построения математической модели логистического процесса транспортного предприятия.
	Эталонный: 1) точные формулировки фундаментальных понятий; 2) алгоритмы и методы решения транспортной задачи; 3) современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; 4) рациональные способы выбора из различных источников необходимой информации, используя компьютерные технологии; 5) методы решения профессиональных задач с использованием математической модели.
Уметь	Пороговый: 1) решать задачи только по стандартному образцу; 2) составлять математическую модель по условию задачи; 3) использовать основные современные информационные технологии; 4) использовать основные источники получения нужной информации; 5) определять взаимосвязь логистических процессов и рынка транспортных услуг.
	Стандартный: 1) корректировать свои действия в процессе выполнения заданий; 2) решать простейшую транспортную задачу; 3) использовать основные современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; 4) использовать разные способы выбора из источников необходимой информации; 5) проводить оптимизационные расчеты основных логистических процессов.
	Эталонный: 1) осуществлять поиск разных способов решения прикладных задач; 2) решать транспортные задачи разных видов; 3) современные информационные технологии как инструмент оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; 4) использовать рациональные способы выбора из различных источников необходимой информации, применяя компьютерные технологии; 5) применять методы решения профессиональных задач с использованием математической модели и проводить оптимизационные расчеты

	Результат обучения
Владеть	Пороговый: 1) алгоритмами решений простейших прикладных задач; 2) элементарными методами решения прикладных задач; 3) некоторыми современными информационными технологиями как инструментом оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; 4) использовать рациональные способы выбора из различных источников необходимой информации, применяя компьютерные технологии; 5) применять методы решения профессиональных задач с использованием математической модели и проводить оптимизационные расчеты.
	Стандартный: 1) умением корректировать свои действия в процессе выполнения заданий; 2) умением объяснять правильность своего решения; 3) современными информационными технологиями как инструментом оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; 4) владеть основными способами поиска необходимой информации; 5) техникой решения основных профессиональных задач с использованием математических моделей логистических процессов.
	Эталонный: 1) поисками разных способов решения прикладных задач; 2) навыками анализа условия задачи и обосновывать выбор наиболее оптимального способа решения; 3) хорошо современными информационными технологиями как инструментом оптимизации процессов управления в транспортном комплексе; 4) владеть рациональными способами выбора из различных источников необходимой информации, применяя компьютерные технологии; 5) техникой оптимизационных расчетов различных профессиональных задач с использованием математических моделей логистических процессов.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Кратные интегралы	16	4	4		8
	1.2	Дифференциальные уравнения	68	20	24		24
	1.3	Ряды	20	8	6		6
	1.4	Теория вероятностей	52	16	14		22
	1.5	Математическая статистика	24	6	6		12
Итого			180	54	54	0	72

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1.1	Кратные интегралы	20	0	0		20
	1.2	Дифференциальные уравнения	70	4	6		60
	1.3	Ряды	16	0	0		16
	1.4	Теория вероятностей	36	2	4		30
	1.5	Математическая статистика	38	2	4		32
Итого			180	8	14	0	158

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1.1	Двойной интеграл и его приложения. Тройной интеграл и его приложения.

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1.2	Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, сводящиеся к уравнениям первого порядка Однородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Способы решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
	1.3	Знакоположительные числовые ряды. Сумма числового ряда. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенной ряд. Интервал сходимости. Приложения степенных рядов.

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
	1.4	Перестановки, сочетания, размещения. Комбинаторные задачи. Непосредственный подсчет вероятностей. Геометрическая вероятность. Совместные и несовместные события Теоремы сложения и умножения вероятностей несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона. Наивероятнейшее число испытаний. Специальные распределения вероятностей. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики и законы распределения. Непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения. Основные числовые характеристики. Равномерный, биномиальный и показательный законы распределения. Нормальное распределение.
	1.5	Задачи математической статистики, основы вычислительного эксперимента. Статистический ряд и его характеристики. Статистические оценки генеральной средней и доли. Доверительная погрешность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Модели случайных процессов, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1.1	
	1.2	Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка. Простейшие дифференциальные уравнения второго порядка.
	1.3	
	1.4	Основные теоремы теории вероятностей.
	1.5	Случайные величины, их основные числовые характеристики и законы распределения.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
	1.1	Неопределенный интеграл. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования по частям. Метод замены переменной в неопределенном интеграле Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции Вычисление определенных интегралов. Приложения определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов Вычисление двойного интеграла. Приложения Контрольная работа.

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.2	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений
	1.3	. Числовые ряды. Сумма ряда. Признаки сходимости
	1.4	Классическая формула вычисления вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей Формула полной вероятности. Формула Байеса. Наивероятнейшее число испытаний. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Наивероятнейшее число испытаний. Решение задач на использование формулы Бернулли, теорем Лапласа.
	1.5	Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины Законы распределения дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Законы распределения непрерывной случайной величины Статистическая совокупность и статистический ряд. Статистическая функция и гистограмма. Числовые характеристики выборки Точечные и интервальные оценки параметров нормального распределения выборки. Погрешность оценки. Определение необходимого объема выборки Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона (лабораторная работа) Метод наименьших квадратов Регрессия. Корреляция.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.1	Кратные интегралы.
	1.2	Дифференциальные уравнения.
	1.3	Числовые ряды. Сумма ряда. Признаки сходимости.
	1.4	Основные понятия и теоремы теории вероятностей
	1.5	Статистическая совокупность и статистический ряд. Статистическая функция и гистограмма. Числовые характеристики выборкиСтатистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона (лабораторная работа)

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	Приложения двойного интеграла.	Конспект-план.
		Приложения тройного интеграла.	Конспект-план.
1	1.2	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.	Конспект и РГР.
		Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	Конспект.
		Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных.	РГР.
		Решение систем линейных дифференциальных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.	РГР.
1	1.3	Сумма числового ряда. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения. Достаточные признаки сходимости.	Конспект и РГР.
		Приложения степенных рядов.	Конспект и РГР.
1	1.4	Перестановки, сочетания, размещения. Комбинаторные задачи. Непосредственный подсчет вероятностей	Конспект и РГР.
		Примеры законов распределения	Конспект или реферат.
1	1.5	Критерий Пирсона.	Конспект и РГР.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	Техника вычисления кратных интегралов.	Выполнение домашней контрольной работы.
1	1.2	Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков.	Выполнение домашней контрольной работы.
1	1.3	Сходимость рядов.	Выполнение домашней контрольной работы.
1	1.4	Техника вычисления вероятности события. Случайные величины.	Выполнение домашней контрольной работы.
1	1.5	Критерий Пирсона.	Выполнение домашней контрольной работы.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1.1	лекция	Использование мультимедиа (презентация видеороликов) по теме «Приложение интегралов»	2
1	1.4	лекция	Использование мультимедиа (презентация видеороликов) по темам «Биномиальное распределение» и «Распределение Пуассона»	2
1	1.4	лекция	Использование мультимедиа (презентация видеороликов) по темам «Геометрическое распределение», «Показательное распределение», «Равномерное распределение», «Нормальное распределение»	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Письменный Д.Т. - 7-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2008. - 608с. : ил. - ISBN 978-5-8112-3118-8
2. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд. стер. - Москва: Высш. шк., 1998. - 479 с. - ISBN 5-06-003464-X
3. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями : учеб. пособие / Шапкин А. С., Шапкин В. А. - 7-е изд. - Москва : Дашков и К, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-394-00885-6

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Дубровский, С.И. Кадченко - М. : ФЛИНТА, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521971.html>
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Гусева. -5-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Числовые и функциональные ряды : учеб. пособие / Ю. Г. Абакумов, Е. С. Коган, А. О.

Потехо. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 194 с. - ISBN 978-5-9293-1190-1

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Колемаев В. А., Калинина В.Н. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Кнорус, 2009. - 384с. - ISBN 978-5-390-00204-9

6.2.2. Издания из ЭБС

1.Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : справочник для академического бакалавриата / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 385 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02685-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/16DB2B88-BE82-4932-B402-205C650B928D.

2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 321 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3BE3DA5E-63AD-4D81-ABC6-8B5C7744D7B3.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
- 2) <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».
- 3) <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
- 4) <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование».
- 5) <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
- 6) <http://ilib.mcsme.ru> Интернет-библиотека по математике.
- 7) <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> Учебная физико-математическая библиотека.
- 8) <http://www.math.ru/lib/formats> Math.ru - библиотека.
- 9) <http://www.benran.ru/> Библиотека по естественным наукам.
- 10) <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников.

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1) ауд. 04-213: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Комплект специализированной учебной мебели,

- Доска аудиторная маркерная,

Технические средства обучения:

- Комплект мобильного оборудования (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др.

2) 04-216: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- Комплект специализированной учебной мебели,

- Доска аудиторная маркерная.

Технические средства обучения:

- Комплект мобильного оборудования (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран и др.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Одной из важных и предпочтительных форм обучения студентов является самостоятельная работа с учебным материалом (изучение лекционного материала по конспектам и по учебникам, самопроверка, выполнение РГР, контрольных работ, тестов). Студенты имеют возможность обращаться к преподавателю с вопросами для получения устной индивидуальной либо групповой консультации (обычно время консультаций указывается в расписании консультаций преподавателей кафедры). В течение семестра студенты отчитываются по изученным темам: преподаватель объявляет в начале очередного раздела программы о форме и сроке отчетности (защита РГР, коллоквиум, домашняя или аудиторная контрольная, самостоятельная, написание теста).

На кафедре имеются методические пособия и методические рекомендации по всем темам семестра. По наиболее трудным вопросам программы студентам предлагается разобраться самостоятельно в примерах, подробное решение которых приводится в качестве образцов в методических рекомендациях. Это касается вопросов, связанных с техникой вычисления кратных интегралов, приемами решения дифференциальных уравнений с правой частью; определением характера сходимости ряда, вычислением числовых характеристик непрерывной случайной величины.

В соответствии с учебным планом завершающим этапом изучения программного материала семестра является сдача экзамена (на экзамене не разрешается пользоваться справочной литературой, конспектами и тетрадями для практических занятий). Преподаватель заранее выдает студентам вопросы к экзамену и знакомит их с критериями оценивания.

Разработчик/группа разработчиков: Колесова Т.И., доцент, Новикова Т.Г., старший преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**