

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.15 «Высшая математика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.Г. Пышнограй
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.2	Применяет математические методы и модели для решения задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Информатика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Гидравлика и гидропневмопривод, Детали машин и основы конструирования, Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Электротехника, электроника и электропривод

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 19 / 684

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	128	0	128	428	304

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

Лекционные занятия (32ч.)

1. Линейная алгебра(6ч.)[7,8] Матрицы. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Основные свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса. Однородные системы.

2. Векторная алгебра(6ч.)[7,8] Вектор. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Прямоугольные координаты вектора. Длина и направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и применение.

3. Аналитическая геометрия(10ч.)[7,8] Координатный метод. Уравнения линий и поверхностей. Полярная система координат. Плоскость. Прямая в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Преобразование системы координат на плоскости. Поверхности второго порядка.

4. Введение в математический анализ(10ч.)[2,7,8] Основные понятия и определения. Операции над множествами. Число-вые множества. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Операции над функциями. Основные элементарные функции. Их графики. Понятие элементарной функции. Числовые последовательности и их пределы. Определение и свойства предела функции. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Применение эквивалентных функций для вычисления пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрывы функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Практические занятия (32ч.)

1. Линейная алгебра(8ч.)[1,10] Действия с матрицами. Вычисление определителей. Вычисление определителей, используя их свойства. Обратная матрица. Матричные уравнения. Вычисление ранга матрицы. Решение крамеровских систем. Решение систем методом Гаусса. Решение однородных систем. Освоение программных средств пакета Mathcad для решения систем линейных уравнений.

2. Векторная алгебра(6ч.)[10] Решение простейших задач векторной алгебры. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения.

3. Аналитическая геометрия(8ч.)[10] Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Преобразование системы координат на плоскости.

4. Введение в математический анализ {работа в малых группах} (10ч.)[2,10] Числовые множества. Операции над множествами. Область определения функций. Основные свойства функций. Сложная функция. Обратная функция. Некоторые элементарные функции и их графики. Построение плоских областей. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции. Раскрытие неопределённостей. Второй замечательный предел. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. Исследование функций на непрерывность. Освоение программных средств пакета Mathcad для решения задач на вычисление пределов функций.

Самостоятельная работа (116ч.)

. Подготовка к практическим занятиям(32ч.)[1,2]

. Подготовка к экзамену как показатель способности к самоорганизации и самообразованию(40ч.)[8]

. Изучение учебной литературы как показатель способности к самообразованию(24ч.)[8,11,12]

. Подготовка к контрольным работам(20ч.)[7]

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

Лекционные занятия (32ч.)

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (6ч.)[8,9] Определение производной, её геометрический и механический смысл. Связь дифференцируемости функции с её непрерывностью. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производные параметрически и неявно заданных функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

2. Приложения дифференциального исчисления(6ч.)[8,9] Теоремы о среднем. Правило Лопиталю. Монотонность и экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования и построение графика функции.

3. Неопределенный интеграл(6ч.)[8,9] Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Замена переменных и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.

4. Определенный интеграл(6ч.)[8,9] Понятие определенного интеграла и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона Лейбница. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

5. Функции нескольких переменных(8ч.)[8,9] Основные понятия функции нескольких переменных. Частные производные различных порядков. Полное приращение и полный дифференциал. Производная сложной и неявной функции. Производная по направлению и градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции 2-х переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в ограниченной замкнутой области.

Практические занятия (32ч.)

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной(6ч.)[10] Вычисление производной функции по определению. Табличное дифференцирование. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Задачи на геометрический и механический смысл производной. Дифференциал функции, его применения.

2. Приложения дифференциального исчисления(6ч.)[3,10] Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Экстремумы функций. Задачи на наибольшее и наименьшее значения. Исследование на выпуклость и вогнутость. Асимптоты графиков функций. Построение графиков.

3. Неопределенный интеграл {«мозговой штурм»} (8ч.)[4,10] Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

4. Определенный интеграл(4ч.)[10] Вычисление определённых интегралов. Освоение программных средств пакета Mathcad для решения практических задач в приложениях определённых интегралов. Несобственные интегралы.

5. Функции нескольких переменных(8ч.)[10] Область определения функции двух и трех переменных. Частные производные 1-го и высших порядков. Полный дифференциал. Производная неявной функции. Производная по направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций 2-х переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в ограниченной замкнутой области.

Самостоятельная работа (116ч.)

- . Проработка теоретического материала(10ч.)[8,11]
- . Подготовка к практическим занятиям(22ч.)[4,9]
- . Подготовка к контрольным работам(16ч.)[9]
- . Подготовка к экзамену как показатель способности к самоорганизации и самообразованию.(48ч.)[8,12]
- . Выполнение расчетного задания как показатель способности к самоорганизации и самообразованию(20ч.)[3]

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	80	76

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Интегралы по фигурам(6ч.)[8]** Понятие двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системах координат. Применение двойного интеграла. Общее понятие интегралов по фигуре.
- 2. Дифференциальные уравнения(12ч.)[8]** Общие понятия дифференциальных уравнений 1-го порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Общие понятия дифференциальных уравнений 2-го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
- 3. Числовые ряды(6ч.)[8]** Определение и свойства сходящегося числового ряда. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
- 4. Функциональные ряды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (8ч.)[5,8]** Основные понятия функциональных рядов. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приемы разложения функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.

Практические занятия (32ч.)

- 1. Интегралы по фигурам(8ч.)[10]** Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Решение задач на геометрические и физические приложения двойного интеграла как показатель способности к самообразованию.
- 2. Дифференциальные уравнения(12ч.)[10]** Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Способность осваивать методики для решения практических задач при составление дифференциальных уравнений. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных для линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Системы диф-ференциальных уравнений.
- 3. Числовые ряды(6ч.)[10]** Основные понятия числовых рядов. Необходимый признак. Исследование сходимости положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Приближённое вычисление суммы ряда.
- 4. Функциональные ряды {образовательная игра} (6ч.)[5,10]** Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Освоение программных средств пакета Mathcad в приложениях степенных рядов (приближённое вычисление значений функций, определённых интегралов, решение дифференциальных уравнений). Разложение функций в ряд Фурье.

Самостоятельная работа (80ч.)

- . Подготовка к экзамену как показатель способности к самоорганизации(32ч.)[8]**
- . Подготовка к практическим занятиям(20ч.)[5,10]**
- . Подготовка к лекциям(8ч.)[8,11,12]** Изучение учебной литературы, конспекта лекций как показатель способности к самоорганизации и самообразованию
- . Подготовка к контрольным работам(20ч.)[10]**

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Вероятность случайных событий {лекция с разбором конкретных**

ситуаций} (4ч.)[1,2,4] Множество простейших элементарных исходов. Случайные события и операции над ними. Классическое определение вероятности. Вероятность суммы несовместных событий.

2. Геометрические вероятности. Условные вероятности. Формула полной вероятности. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[1,2,4] Геометрические вероятности. Условные вероятности. Зависимые и независимые события. Вероятность произведения событий. Формула полной вероятности.

3. Схема Бернулли.(4ч.)[2,3,4] Независимые повторные испытания. Формула Бернулли. Приближённые формулы в схеме Бернулли.

4. Дискретные случайные величины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3] Ряд распределения. Числовые характеристики. Система двух случайных величин. Коэффициент корреляции.

5. Непрерывные случайные величины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3] Функция распределения и функция плотности. Числовые характеристики. Примеры распределения (равномерное, показательное, нормальное)

6. Понятие генеральной и выборочной совокупности. Основные задачи математической статистики. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4] Основные понятия. Способы записи выборки. Статистическое оценивание неизвестных параметров генеральной совокупности.

7. Проверка статистических гипотез(4ч.)[2,3,4] Основные понятия. Критерий Пирсона

8. Статистическое описание результатов наблюдения двумерной случайной величины(4ч.)[2,3] Корреляционная таблица. Определение регрессии. Метод наименьших квадратов.

Практические занятия (32ч.)

1. Операции над случайными событиями(2ч.)[1,2,3] Построение множества элементарных исходов. События и операции над ними.

2. Классическое определение вероятности. {тренинг} (2ч.)[1,2] Вычисление вероятностей с применением комбинаторики.

3. Вычисление вероятностей {тренинг} (2ч.)[2,4] Применение формул сложения и умножения вероятностей. Простейшие задачи на вычисление геометрических вероятностей

4. Условные вероятности. Формула полной вероятности. {тренинг} (2ч.)[2,4] Решение задач по данной теме

5. Схема Бернулли {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2] Решение задач с использованием формулы Бернулли и приближённых формул

6. Контрольная работа № 1 по теме "Вероятность случайного события"(2ч.)[1,2]

7. Дискретные случайные величины {тренинг} (2ч.)[2,4] Составление ряда

распределения. Числовые характеристики.

8. Система 2-х дискретных случайных величин(2ч.)[2] Ряд распределения. Коэффициент корреляции

9. Непрерывные случайные величины(2ч.)[2,3] Функция распределения и функция плотности. Числовые характеристики

10. Равномерное, показательное, нормальное распределения случайных величин {тренинг} (2ч.)[2,3]

11. Контрольная работа № 2 по теме 2 "Случайные величины"(2ч.)[2,3]

12. Способы записи и графического представления выборки. Точечные оценки.(2ч.)[2,3]

13. Составление корреляционной таблицы. Выборочный коэффициент корреляции. {тренинг} (2ч.)[2,3]

14. Проверка некоторых параметрических гипотез(2ч.)[2,4]

15. Проверка гипотезы о виде распределения с помощью критерия Пирсона(2ч.)[2,4]

16. Прямые линии регрессии. МНК.(2ч.)[2,4]

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Подготовка к лекциям и практическим занятиям(32ч.)[1,2,3] Изучение учебной литературы

2. Подготовка к контрольной работе № 1(12ч.)[1,2] Решение задач

3. Подготовка к контрольной работе № 2(12ч.)[2,3] Решение задач

4. Выполнение ИДЗ(28ч.)[1,2,3] Решение задач

5. Подготовка к экзамену(32ч.)[1,2,3] Изучение учебной литературы и решение задач

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Макарова М.А., Лодейщикова В.В. Задачник-практикум по линейной алгебре – Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. Электронный ресурс Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/linalglodmak.pdf>

2. Головичева И.Э., Лодейщикова В.В. Элементы алгебры и математического анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/ElemAMA.pdf>

3. Кантор Е.И., Головичева И.Э., Островский И.Б. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной [Электронный

ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2016. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_dif.pdf

4. Вингисаар Э.И., Колбина Е. В. Техника интегрирования. Методические указания и варианты заданий [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2010.— Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Vingisaar_int.pdf

5. Кантор Е.И. Степенные ряды [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Kantor_sr.pdf

6. Пышнограй И.Г. Руководство к выполнению индивидуальных заданий по математическим дисциплинам в среде МОДУС: методические указания для студентов направления ТТС. — Методические указания — Барнаул: АлтГТУ, 2021 - Электрон. дан. — Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Pyshnograi_MODUS_iz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. Зайцев В.П. Математика: Часть 1. Учебное пособие. / В.П. Зайцев, А.С. Киркинский. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 192 с. Электронный ресурс АлтГТУ (Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>)

8. Шипачев, В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Шипачев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5713>. Доступ из ЭБС «Лань»

9. Зайцев, В. П. Математика: Часть 2: учебное пособие / В. П. Зайцев, А. С. Киркинский. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 234 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>

10. Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Земсков [и др.] ; под ред. А.С. Поспелова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1809>.

6.2. Дополнительная литература

11. Салимов, Р.Б. Математика для студентов строительных и технических специальностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Б. Салимов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107956>.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

12. intuit.ru

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Mathcad 15
1	LibreOffice
1	Microsoft Office
2	Acrobat Reader
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного

процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».