

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.14 «Математика для инженерных расчетов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технология машиностроения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	старший преподаватель	И.П. Мурзина
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМиММ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.4	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Математическое моделирование технологических процессов, Теоретическая механика

## 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: 11 / 396

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	64	0	96	236	185

## 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	48	100	90

### Лекционные занятия (32ч.)

**1. Линейная алгебра {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[1,4,8]** Матрицы и операции над ними. Определители, их свойства и способы их вычисления. Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (формулы Крамера и матричный метод). Решение систем линейных уравнений формулы Крамера и матричный метод. Линейные однородные системы и их решение. Система линейных уравнений модель производственного планирования.

**2. Аналитическая геометрия(10ч.)[1,4,8]** Векторы, линейные операции над векторами. Координаты вектора Направляющие косинусы вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение в ДБ. Векторное произведение векторов, его свойства, применение. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение. Основные задачи метода координат. Понятия уравнений линии и поверхности. Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Плоскость и прямая в пространстве. Угол между прямыми, плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства, канонические уравнения.

**3. Введение в математический анализ {беседа} (8ч.)[1,4,8]** Функция и ее характеристики. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Аппроксимация функции методом наименьших квадратов.

Раскрытие простейших неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

**4. Дифференцирование функции одного действительных аргумента и нескольких действительных аргументов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,4,6]** Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Таблица производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная обратной, сложной, неявной и параметрической функций. Производная высших порядков. Дифференциал функции. Некоторые приложения производной. Функция нескольких переменных

и её область определения. Частные производные функции нескольких переменных, заданных явно и неявно. Производные высших порядков. Полный дифференциал. Градиент, производная по направлению. Уравнение касательной плоскости и нормальной прямой. Экстремум функции.

### **Практические занятия (48ч.)**

- 1. Линейная алгебра(10ч.)[1,4,8]** Действия с матрицами. Вычисление определителей. Ранг матрицы. Элементарные преобразования. Правило Крамера. Метод Гаусса.
- 2. Аналитическая геометрия {работа в малых группах} (16ч.)[1,4,8]** Линейные операции над векторами в координатах. Единичный вектор и направляющие косинусы вектора. Приложения скалярного, векторного и смешанное произведения векторов. Основные задачи метода координат. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Кривые в полярной системе координат.
- 3. Введение в математический анализ(12ч.)[1,4,8]** Вычисление пределов, устранение неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность и точки разрыва функции. Получение эмпирической зависимости методом наименьших квадратов. .
- 4. Дифференцирование функции одного действительных аргумента и нескольких действительных аргументов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,4,6]** Производная функции одной переменной. Производная сложной функции. Вычисление предела по правилу Лопиталья. Исследование функций с помощью производных. Частные производные функции двух переменных, полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Градиент производная по направлению. Экстремумы функции двух переменных.

### **Самостоятельная работа (100ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям(10ч.)[1,4,8]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[1,4,6,8]**
- 3. Подготовка к контрольным работам(17ч.)[1,4,6,8]**
- 4. Выполнение РЗ(25ч.)[6]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[1,4,7,8]**

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 216

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	48	136	95

### **Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Интегральное исчисление функции действительного аргумента {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,4,5,8]** Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирование: непосредственное интегрирование, подведение по знак дифференциала, замена, по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных функций. Трансцендентных функций. Определенный интеграл и его физический и геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла в инженерных расчетах.

**2. Двойные и криволинейные интегралы(8ч.)[1,5,7,8]** Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат и в полярной системе. Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла. Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода. Приложения двойного и криволинейного интегралов в механике и инженерных расчетах.

**3. Дифференциальные уравнения {беседа} (8ч.)[1,5,8]** Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям первого порядка. Общее и частное решение ДУ, задача Коши. Простейшее ДУ 1-го порядка и основные типы ДУ 1-го порядка. Комплексные числа. ЛОДУ и ЛНДУ 2-го порядка. (4ч.)

**4. Элементы комбинаторики и теории вероятностей(8ч.)[2,3,8]** Основные правила комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Предмет теории вероятностей. Основные понятия и определения. Понятие вероятности: аксиоматический и классический подход. Статистическая вероятность. Основные теоремы теории вероятностей. Случайные величины: функция распределения, её график, математическое ожидание, дисперсия. Стандартные распределения: гипергеометрическое, биномиальное, равномерное, нормальное. Понятие теории передачи информации. Энтропия. Предельные теоремы теории вероятностей

### **Практические занятия (48ч.)**

**1. Интегральное исчисление функции одного действительного аргумента {работа в малых группах} (12ч.)[1,4,5,8]** Вычисление неопределённого интеграла по таблица интегралов. Методы интегрирования. Вычисление определённого интеграла, используя методы интегрирования и формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площади, объёма, длины с помощью определённого интеграла.

**2. Двойные и криволинейные интегралы(12ч.)[1,5,7,8]** Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат и в полярной системе. Задача, приводящая к понятию криволинейного интеграла. Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода. Приложения двойного и криволинейного интегралов в механике и инженерных расчетах: объём, масса, координаты центра тяжести, длина дуги, моменты инерции.

**3. Дифференциальные уравнения(12ч.)[1,5,8]** Основные виды ДУ 1-го порядка:

с разделяющимися переменными, линейные, в полных дифференциалах. Решение задачи Коши. Комплексные числа и действия с ними. Решение ЛОДУ второго порядка. Метод вариаций и метод неопределенных коэффициентов для ЛНДУ второго порядка. Решение задач инженерной практики, сводящиеся к ДУ.

**4. Элементы комбинаторики и теории вероятностей {работа в малых группах} (12ч.)[2,3,8]** Правила суммы и произведения, размещения, перестановки, сочетания. Классическое определение вероятностей. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Противоположное событие. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины: функция распределения, её график, математическое ожидание, дисперсия. Стандартные распределения, их числовые характеристики

#### **Самостоятельная работа (136ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям(20ч.)[1,2,3,5,7,8]**
- 2. Подготовка к практическим занятиям(25ч.)[1,2,3,5,6,8]**
- 3. Подготовка к контрольным работам(25ч.)[1,3,5,7,8]**
- 4. Выполнение расчетного задания(30ч.)[3,5,7,8]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[1,2,3,4,5,8]**

#### **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. Зайцев, В. П. Математика. Основные понятия, поясняющие примеры и задания : учебное пособие / В. П. Зайцев, А. С. Киркинский; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2016. — Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaicev\\_MOP.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaicev_MOP.pdf)

2. Зайцев, В. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. П. Зайцев. □ Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-tvims.pdf>

3. Гладышева И.Ю., Мурзина И.П., Степанюк Т.М. Теория вероятностей. Учебнометодическое пособие для студентов технических специальностей / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: 2013.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Gladysheva-tv.pdf>

#### **6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

4. Черепанова, С.А. Математика : учебное пособие / С.А. Черепанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Лесосибирский филиал. - Красноярск : СибГТУ, 2012. - Ч. I. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и введение в анализ. - 80 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428846> (25.03.2019).

5. Мышкис, А.Д. Математика для технических ВУЗов. Специальные курсы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Мышкис. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/282>.

## 6.2. Дополнительная литература

6. Функция нескольких переменных. Учебно-методическое пособие. Мартынова Е.В., Мурзина И.П., Степанюк Т.М. Барнаул 2013 .

Прямая ссылка: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/martynova-fnp.pdf>

7. Криволинейные интегралы и их приложения. Учебно-методическое пособие и варианты заданий для организации самостоятельной работы студентов технических специальностей./ А.И. Гладышев, Е.В. Мартынова, И.П. Мурзина, Т.М. Степанюк; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020.

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Gladyshev\\_KrivIntPril\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/vmmm/Gladyshev_KrivIntPril_ump.pdf)

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

8. Электронная библиотечная система АлтГТУ <http://new.elib.altstu.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 требуются профессиональные базы данных и информационно-справочные системы – window.edu.ru, проф. базы данных – Национальная электронная библиотека.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий

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».