

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.14 «Математика для инженерных расчетов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02  
Наземные транспортно-технологические комплексы**

Направленность (профиль, специализация): **Проектирование колесных и гусеничных машин**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Г.А. Обухова
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.А. Дудник
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Курсов

г. Рубцовск

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## 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 в профессиональной деятельности, Надежность колесных и гусеничных машин, 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	
заочная	12	0	16	368	42

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

**Форма обучения: заочная**

**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	
6	0	8	166	20

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Линейная , векторная алгебра. Пределы. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования линейной алгебры и аналитической геометрии. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.) [1,4,11]** Решение задач профессиональной деятельности на основе использования линейной алгебры и аналитической геометрии. Линейная алгебра. Определители и их свойства Вычисление определителей. Матрицы и действия над ними. Ранг матрицы

Решение линейных систем. Метод Крамера. Метод Гаусса. Ранг. Совместность систем. Однородные системы линейных уравнений .

Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой .

Плоскость и прямая в пространстве . Векторная алгебра. Действия над векторами. Скалярное и векторное произведение. Смешанное произведение .

Числовая последовательность и ее предел. Функция и способы ее задания. Предел функции Первый и второй замечательные пределы.

**2. Производная и ее приложения. Функция нескольких переменных. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.) [1,4,12]** Решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции .

Производные основных элементарных функций. Производная сложной и

обратной функции. Производные неявных и параметрически заданных функций.

Логарифмическое дифференцирование

Правило Лопиталю. Возрастание, убывание функции. Экстремум функции .

Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке .

Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.

Функция нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Производная функции по направлению. Градиент.

### Практические занятия (8ч.)

**1. Линейная, векторная алгебра, аналитическая геометрия.**

**Пределы. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования линейной алгебры и аналитической геометрии. {тренинг} (4ч.) [4,6]**

Решение задач профессиональной деятельности на основе использования линейной алгебры и аналитической геометрии. Линейная алгебра.

Определители и их свойства Вычисление определителей. Матрицы и действия над ними. Ранг матрицы . Решение линейных систем. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Ранг. Совместность систем. Однородные системы линейных уравнений .

Прямая на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой .

Плоскость и прямая в пространстве . Векторная алгебра. Действия над векторами. Скалярное и векторное произведение. Смешанное произведение .

Числовая последовательность и ее предел. Функция и способы ее задания. Предел функции.

Первый и второй замечательные пределы .

**2. Производная и ее приложения. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. {тренинг} (4ч.) [4,6,9]**

Решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции .

Производные основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функции. Производные неявных и параметрически заданных функций.

Логарифмическое дифференцирование

Правило Лопиталю. Возрастание, убывание функции. Экстремум функции

Наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке .

Экстремум, выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции..

Функция нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков  
Производная функции по направлению. Градиент.

### Самостоятельная работа (166ч.)

1. Изучение теоретического материала(24ч.)[3,4,11,12] Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)
2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[1,3,5]
3. Выполнение контрольной работы(30ч.)[2,3,4,6,11,12] Выполнение индивидуального домашнего задания
4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(87ч.)[1,4,8,10,11,12]
5. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,3,4,6,10,11,12]

### 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	
6	0	8	202	22

### Лекционные занятия (6ч.)

1. Неопределенный, кратные и криволинейные интегралы. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,5,11] Применить математический аппарат для решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница .

Приложения определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции, длина дуги плоской кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы.

Двойные интегралы

Тройные интегралы .

Криволинейные интегралы I рода и их вычисление .

**2. Дифференциальные уравнения. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,10,12]** Решение задач

профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. Дифференциальные уравнения I порядка .

Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Числовые ряды, их свойства. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда (сравнения, интегральный, Даламбера, Коши). Знакопередающиеся, знакопеременные ряды .

Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряды .

### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Неопределенные интегралы. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. {тренинг} (4ч.)[5,7,9]** Решение задач

профессиональной деятельности на основе использования математического анализа. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования

**2. Теория вероятностей. Решение задач профессиональной деятельности на основе использования теории вероятностей. {тренинг} (4ч.)[5,7,8]** Решение

задач профессиональной деятельности на основе использования теории вероятностей и моделирования . Формулы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. События, их виды. Полная группа событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Бейеса

Повторение испытаний. Биномиальный закон распределения. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона

### **Самостоятельная работа (202ч.)**

**1. Изучение теоретического материала(24ч.)[3,5,8,10,11,12]** Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)

2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[5,7,9,10]
3. Выполнение контрольной работы(30ч.)[2,3,5,7,9,11,12] Выполнение индивидуального задания
4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(123ч.)[3,5,8,10,11,12]
5. Подготовка к экзамену(9ч.)[1,3,5,7,8,10,11,12]

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

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

1. Кулешова, И.И. Курс лекций по высшей математике. Ч.1 [текст]: Метод. пособие для студентов всех форм обучения/ И.И. Кулешова. - Рубцовск, 2005. - 70 с. (89 экз.)

2. Кулешова, И.И. Математика: варианты заданий для студентов направления КТМ, ЭТМ и С заоч. формы обучения/ И.И. Кулешова. - Рубцовск: РИИ, 2017. - 25 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kuleshova\\_I.I.\\_Matematika.Varianty\\_zadaniy\\_dlya\\_z.o.\\_KTМ\\_YeTM\\_S\\_2017.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kuleshova_I.I._Matematika.Varianty_zadaniy_dlya_z.o._KTМ_YeTM_S_2017.pdf) (дата обращения 30.08.2021)

3. Обухова, Г.А. Математика в инженерных расчетах: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» всех форм обучения/ Г.А. Обухова; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. - 10 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Obukhova\\_G.A.\\_Matematika\\_v\\_inzhenernykh\\_raschetakh\\_\(samost.rab.\\_dlya\\_NTK\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Obukhova_G.A._Matematika_v_inzhenernykh_raschetakh_(samost.rab._dlya_NTK)_2021.pdf) (дата обращения 01.11.2021)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

4. Гусак, А. А. Высшая математика. Том 1 : учебник / А. А. Гусак. — Минск : ТетраСистемс, 2009. — 544 с. — ISBN 978-985-470-938-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28059.html> (дата обращения: 13.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Гусак, А. А. Высшая математика. Том 2 : учебник / А. А. Гусак. —

Минск : ТетраСистемс, 2009. — 446 с. — ISBN 978-985-470-939-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28060.html> (дата обращения: 13.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Сборник задач и упражнений по математике. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. Н. Неймарк, Г. П. Опалёва, В. В. Петров, Л. С. Сенниковская. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 105 с. — ISBN 978-5-528-00070-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80835.html> (дата обращения: 13.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Сборник задач и упражнений по математике. Часть 2 : учебное пособие для вузов / С. П. Горбиков, В. Н. Неймарк, Г. П. Опалёва [и др.]. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 71 с. — ISBN 978-5-528-00224-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80836.html> (дата обращения: 13.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 6.2. Дополнительная литература

8. Веричев, С. Н. Специальные главы высшей математики. Руководство к решению задач по теории вероятностей : учебное пособие / С. Н. Веричев, В. И. Икрянников, В. И. Бутырин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-1267-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45437.html> (дата обращения: 22.09.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Клименко, К. Г. Методы решения некоторых задач избранных разделов высшей математики : практикум / К. Г. Клименко, Е. А. Козловский, Г. В. Левицкая. — Москва : Прометей, 2014. — 108 с. — ISBN 978-5-7042-2529-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58151.html> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Рощенко, О. Е. Высшая математика для заочников. Работаем в семестре и готовимся к экзамену : учебно-методическое пособие / О. Е. Рощенко, Е. А. Лебедева, Г. Б. Корабельникова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-



1723-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45365.html> (дата обращения: 13.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

11. <http://mathprofi.com/matematika/> - Учебные материалы по высшей математике

12. <http://www.mathnet.ru> - Общероссийский портал Math-Net.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.

<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
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».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математика для инженерных расчетов»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Математика для инженерных расчетов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математика для инженерных расчетов» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1.Задание на применение соответствующего математического аппарата*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

1. Применяя соответствующий математический аппарат (ОПК-1.1).

- а) решить уравнение:  $y'' - 2y' + y = e^{2x}$   
 б) исследовать на сходимость:

$$\int_0^{+\infty} \frac{2x dx}{x^2 + 1}$$

- в) исследовать ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n}{n^2 + 1}$ .

2. Применить теоретические основы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1):

- а) рабочий обслуживает три станка. Вероятность брака 1-ого станка равна 0,02, для 2-ого – 0,03, для 3-ого – 0,04. Обработанные детали складываются в один ящик. Производительность первого станка в 3 раза больше, чем второго; а третьего – в два раза меньше, чем второго. Чему равна вероятность того, что взятая наудачу деталь будет бракованной?  
 б) найти  $M(x)$  и  $D(x)$ .

<b>x</b>	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
<b>P(x)</b>	0.3	0.2	0.25	0.15	0.1

3. Применяя соответствующий математический аппарат (ОПК-1.1)

- а) решить уравнение:  $y'' - 4y = 8x^3$   
 б) исследовать на сходимость:

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$$

- в) изменить порядок интегрирования  $\int_0^2 dy \int_{y^2/2}^{\sqrt{8-y^2}} f(x; y) dx$ .

4. Применить теоретические основы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1):

- а) найти объем тела образованного вращением вокруг оси  $OY$  площади бесконечной длины, заключенной между линиями  $xy = 4$ ,  $y = 1$ ,  $x = 0$ .  
 б) найти  $M(x)$  и  $D(x)$ .

<b>x</b>	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
<b>P(x)</b>	0.2	0.25	0.15	0.1	0.3

- в) длина дуги.

5. Применяя соответствующий математический аппарат (ОПК-1.1).

а) решить уравнение:  $y'' + 3y' + 2y = \sin 2x + 2\cos 2x$

б) вычислить площадь фигуры, ограниченную параболой  $y = x^2 + 1$ ,  $y = \frac{1}{2}x^2$  и прямой  $y = 5$ .

в) замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.

6. Применить теоретические основы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1):

а) исследовать на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{7^n \cdot n!}$ ;

б) на сборку попадают детали с 3 автоматов. Известно, что первый автомат дает 3% брака, второй – 2%, третий – 4%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого поступило 100, со второго – 200, с третьего – 250 деталей

в) найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , имеющей закон распределения:

$X$	1	2	3	4	5
$P(X)$	0.2	0.15	0.25	0.1	0.3

7. Применяя соответствующий математический аппарат (ОПК-1.1).

а) решить уравнение:  $y'' + y = x$

б) найти площадь фигуры, ограниченную параболой  $y^2 = 2x$ , окружностью  $y^2 = 4x - x^2$ .

в) исследовать на сходимость:

$$\int_0^{+\infty} \frac{x dx}{x^2 + 9};$$

8. Применить теоретические основы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1):

а) вычисление площадей с помощью двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.

б) два охотника одновременно стреляют в цель. Известно, что вероятность попадания у первого охотника равна 0,2, а у второго – 0,6. В результате первого залпа оказалось одно попадание в цель. Чему равна вероятность того, что промахнулся первый охотник?

в) найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , имеющей закон распределения:

$X$	0.1	0.2	0.3	0.4
$P(X)$	0.25	0.15	0.35	0.25

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**