

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Мосты

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2672
Подписал: заведующий кафедрой Платонова Ольга
Алексеевна
Дата: 01.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов;
- получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей;
- подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений;
- развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных, основные понятия интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, важнейшие теоремы, методы интегрирования простейших интегралов), основные понятия и теоремы случайных событий, основные законы распределения случайных величин, математические методы обработки и анализа результатов статистических наблюдений (понятия обработки выборки, точечные оценки доверительных интервалов).

Уметь:

интерпретировать основные понятия на простых модельных примерах: решать системы линейных алгебраических уравнений, вычислять пределы, вычислять производные, частные производные и дифференциалы функций, исследовать свойства функций и строить графики, находить наибольшие и наименьшие значения дифференцируемых функций, находить простейшие

интегралы, анализировать результаты статистических наблюдений и делать на их основании количественные и качественные выводы.

Владеть:

навыками решения конкретных экономических задач в профессиональной области, используя математический инструментарий; математическими методами обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 12 з.е. (432 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий | Количество часов | | | |
|---|------------------|---------|----|----|
| | Всего | Семестр | | |
| | | №1 | №2 | №3 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 96 | 32 | 32 | 32 |
| В том числе: | | | | |
| Занятия лекционного типа | 48 | 16 | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 48 | 16 | 16 | 16 |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 336 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных

условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Матрицы и определители матриц Рассматриваемые вопросы: - виды матриц, операции над матрицами, свойства операций над матрицами; - элементарные преобразования матриц; - определитель квадратной матрицы; - минор и алгебраическое дополнение элемента определителя; - свойства определителей. |
| 2 | Матрицы и определители матриц Рассматриваемые вопросы: - обратная матрица и её свойства; - матричные уравнения; - ранг матрицы. |
| 3 | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). /Системы линейных уравнений: основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера |
| 4 | Теория пределов. / Множества. Числовые последовательности. Функция и способы её задания. Классы элементарных функций и примеры их использования в экономике. Понятие сложной функции. Понятие обратной функции. |
| 5 | Теория пределов. / Предел числовой последовательности и функции. Теоремы о пределах функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Два замечательных предела. |
| 6 | Непрерывность функции/Понятие непрерывности функции. Основные свойства непрерывных функций. Определение и классификация точек разрыва функции. Асимптоты. |
| 7 | Производные и дифференциалы функции. / Понятие производной. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Таблица производных простейших элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. |
| 8 | Производные и дифференциалы функции. / Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции. Приложения производной: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, Формула Тейлора. |
| 9 | Производные и дифференциалы функции. / Правило Лопиталю. Приёмы раскрытия неопределённостей. |
| 10 | Производные и дифференциалы функции. / Исследование поведения функций с помощью производных. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Общая схема исследования функции и построение графика функции. Примеры. Приложение производной в экономике. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| 11 | Функции двух переменных. / Определение функции двух переменных. Понятие линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент и его свойства. |
| 12 | Функции двух переменных. / Производная сложной функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. |
| 13 | Функции двух переменных. / Условный экстремум функции двух переменных. Некоторые приложения функции двух переменных в экономике |
| 14 | Неопределенный интеграл. / Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы вычисления неопределенного интеграла: непосредственное интегрирование, заменой переменной, интегрирование по частям. |
| 15 | Определенный интеграл. / Понятие интегральной суммы. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенных интегралов. |
| 16 | Определенный интеграл. / Понятие несобственного интеграла. Геометрическое приложение: вычисление площадей плоских фигур. |
| 17 | Случайные события/ Основы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания без повторений. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями. |
| 18 | Случайные события/ Определение вероятности. Случайные события, их виды. Операции над событиями как операции над множествами. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей. Теорема сложения вероятностей. |
| 19 | Случайные события/ Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах |
| 20 | Случайные события. / Повторные испытания. Биномиальная схема. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра — Лапласа. |
| 21 | Случайные величины/ Определение случайной величины. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. |
| 22 | Случайные величины/ Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины. |
| 23 | Случайные величины/ Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Простейший поток событий. |
| 24 | Случайные величины/ Непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| 25 | Случайные величины/ Основные законы распределения. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. |
| 26 | Двумерные дискретные случайные величины/ Понятие двумерной дискретной случайной величины и закон ее распределения. Числовые характеристики двумерной дискретной случайной величины. |
| 27 | Двумерные дискретные случайные величины/ Условные законы распределения и условные числовые характеристики. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. |
| 28 | Закон больших чисел и предельные теоремы/ Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. |
| 29 | Вариационные ряды и их характеристики/ Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние величины. Показатели вариации. |
| 30 | Основы математической теории выборочного метода/ Точечные оценки. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия. Несмещенная выборочная дисперсия. Применение масштабных преобразований для вычисления точечных оценок. |
| 31 | Основы математической теории выборочного метода/Метод максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок. |
| 32 | Основы математической теории выборочного метода/ Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы. Основные понятия. Доверительный интервал (ДИ) для математического ожидания и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Линейные операции над матрицами. Решение задач. |
| 2 | Вычисление определителей II, III и более высоких порядков. Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений. |
| 3 | Определение ранга матрицы. Решение СЛАУ с помощью формул Крамера и методом Гаусса. |
| 4 | Числовые последовательности. Предел числовых последовательностей. Решение задач. |
| 5 | Функция и её предел. Нахождение пределов функции. Решение задач. |
| 6 | Непрерывность функции. Асимптоты графика функции. Решение задач. |
| 7 | Производная. Дифференцирование функций. Решение задач. |
| 8 | Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Решение задач. |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 9 | Производные и дифференциалы функции, Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Решение задач. |
| 10 | Общая схема исследования функции и построения графика. Решение задач. |
| 11 | Функция двух переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Решение задач. |
| 12 | Экстремум функции двух переменных. Решение задач. |
| 13 | Условный экстремум. Решение задач. |
| 14 | Первообразная функции. Неопределённый интеграл. Интегрирование методом замены переменной (простейшие случаи). Интегрирование по частям. Решение задач. |
| 15 | Вычисление определённого интеграла. Несобственные интегралы. Решение задач. |
| 16 | Приложение определённого интеграла. Решение задач. |
| 17 | Основные формулы комбинаторики. Задачи на классическое определение вероятности. Решение задач. |
| 18 | Операции над случайными событиями. Теорема сложения вероятностей. Решение задач. |
| 19 | Независимость событий, условная вероятность. Вероятности сложных событий. Решение задач. |
| 20 | Формулы полной вероятности и Байеса. Решение задач. |
| 21 | Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная интегральная формула Муавра-Лапласа. Решение задач. |
| 22 | Дискретные случайные величины. Решение задач. |
| 23 | Биноминальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Решение задач. |
| 24 | Непрерывные случайные величины. Решение задач. |
| 25 | Основные законы распределения. Решение задач. |
| 26 | Двумерные дискретные случайные величины. Решение задач. |
| 27 | Законы распределения. Условные числовые характеристики. Решение задач. |
| 28 | Составление таблиц частот, построение группированных выборок, гистограмм, графиком эмпирической функции распределения. Решение задач. |
| 29 | Составление таблиц частот, построение группированных выборок, гистограмм, графиком эмпирической функции распределения. Решение задач. |
| 30 | Применения масштабных преобразований для вычисления точечных оценок. Метод максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок. Решение задач. |
| 31 | Построение доверительных интервалов. Решение задач. |
| 32 | Построение доверительных интервалов. Решение задач. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 1 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Матрицы и определители матриц». Решить индивидуальное тестовое задание. |
| 2 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)». |
| 3 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Теория пределов». |
| 4 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Приёмы раскрытия неопределённостей». |
| 5 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Непрерывность функции» |
| 6 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Производные и дифференциалы функции». |
| 7 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Функции двух переменных». |
| 8 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Неопределенный интеграл». |
| 9 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Определенный интеграл». |
| 10 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Геометрические приложения определенных интегралов». |
| 11 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Несобственный интеграл». Подготовка к зачёту |
| 12 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Случайные события». |
| 13 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Повторение испытаний». |
| 14 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Случайные величины». |
| 15 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Двумерные случайные величины». |
| 16 | Изучение теоретического материала по теме: «Первичная обработка выборки». |
| 17 | Изучение теоретического по теме: «Точечные оценки». |
| 18 | Изучение теоретического материала, решение домашних заданий по теме: «Доверительные интервалы». Подготовка к экзамену |
| 19 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 20 | Подготовка к текущему контролю. |

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| № | Библиографическое описание | Место доступа |
|---|----------------------------|---------------|
|---|----------------------------|---------------|

| п/п | | |
|-----|--|--|
| 1 | Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3680-3. Кремер Н.Ш. Учебник Юрайт , 2019 | https://urait.ru/bcode/425064 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 2 | Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. Шипачев В.С. Учебное пособие Юрайт , 2021 | https://urait.ru/bcode/468424 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 3 | Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10170-6. Орлова И.В. Учебник Юрайт , 2020 | https://urait.ru/bcode/456460 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 4 | Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. Муратова Т.В. Учебник Юрайт , 2021 | https://urait.ru/bcode/468795 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 5 | Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3. Кремер Н.Ш. Учебник Юрайт , 2017 | https://urait.ru/bcode/396602 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 6 | Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. Кремер Н.Ш. Учебник Юрайт , 2019 | https://urait.ru/bcode/431167 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 7 | Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебник и практикум для вузов / Е. А. Ковалев, Г. А. Медведев ; под общей редакцией Г. А. Медведева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 284 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01082-4. Ковалев Е.А. Учебник Юрайт , 2020 | https://urait.ru/bcode/450466 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 8 | Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е | https://urait.ru/bcode/472104 (дата обращения: |

| | | |
|---|--|---|
| | изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09097-0. Васильев А.А. Учебник Юрайт , 2021 | 24.01.2022). - Текст: электронный. |
| 9 | Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05470-5. Малугин В.А. Учебник Юрайт , 2019 | https://urait.ru/bcode/441337 (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный. |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.miiit.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) ИЭФ <http://ml.miiit-ief.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MicrosoftOffice MicrosoftTeams

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютеры интерактивные доскипроекторыэкраны

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1, 2 семестрах.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Высшая математика»

Л.Г. Халилова

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова