

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТП РОАТ
Заведующий кафедрой УТП РОАТ



Г.М. Биленко

17 марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.



Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Автор Захарова Марина Викторовна, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

| | |
|--------------------------|---|
| Специальность: | <u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u> |
| Специализация: | <u>Грузовая и коммерческая работа</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Инженер путей сообщения</u> |
| Форма обучения: | <u>заочная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2020</u> |

| | |
|---|--|
| Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов | Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой  Б.Г. Миронов |
|---|--|

Рабочая программа учебной 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: 904895
Подписал: Заведующий кафедрой Миронов Борис Гурьевич
Дата: 10.03.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта» по специальности 23.05.04 - Эксплуатация железных дорог и приобретение ими:

- знаний основ математического аппарата, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;
- умений сформулировать задачи по специальности на математическом языке, к самостоятельному изучению учебной литературы;
- навыков математического исследования прикладных задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Детали машин

2.2.2. Математическое моделирование систем и процессов

2.2.3. Метрология, стандартизация и сертификация

2.2.4. Общая электротехника и электроника

2.2.5. Основы геоинформатики и навигации

2.2.6. Основы проектирования железных дорог

2.2.7. Сопротивление материалов

2.2.8. Теоретическая механика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|----------|---|--|
| 1 | ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования | ОПК-1.7 Способен представить математическое описание физических явлений, химических процессов. |
| 2 | УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу). Выделяет базовые составляющие проблемной ситуации (задачи). |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

16 зачетных единиц (576 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | | |
|--|-------------------------|---------------|---------------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 1 | Семестр 2 |
| Контактная работа | 64 | 32,25 | 32,35 |
| Аудиторные занятия (всего): | 64 | 32 | 32 |
| В том числе: | | | |
| лекции (Л) | 32 | 16 | 16 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 32 | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 499 | 252 | 247 |
| Экзамен (при наличии) | 9 | 0 | 9 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 576 | 288 | 288 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 16.0 | 8.0 | 8.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КРаб (1), ПК1 | КРаб (1), ПК1 | КРаб (1), ПК1 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗаО, ЭК | ЗаО | ЭК |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | <p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Введение</p> <p>1.1. Предмет математики, ее роль и место в современной науке и технике.</p> <p>1.2. Определители второго и третьего порядков, их свойства и вычисление.</p> <p>1.3. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.</p> | 1 | | 1 | | 25 | 27 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |
| 2 | 1 | <p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Элементы векторной алгебры</p> <p>2.1. Линейные операции над векторами. Линейно независимые системы векторов. Базис. Система координат.</p> <p>2.2. Линейные операции над векторами в координатах.</p> <p>2.3. Скалярное произведение в трехмерном пространстве и его свойства. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведения.</p> | 1 | | 1 | | 24 | 26 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |
| 3 | 1 | <p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Аналитическая геометрия</p> <p>3.1. Уравнение линии на плоскости.</p> <p>3.2. Уравнение прямой на плоскости. Различные виды уравнения прямой: по точке и направляющему вектору; по двум точкам; точке и угловому коэффициенту; в отрезках. Уравнение</p> | 1 | | 1 | | 24 | 26 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>прямой по точке и нормальному вектору. Общее уравнение прямой на плоскости. Частные случаи.</p> <p>3.3. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>3.4. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения, эксцентриситет, фокусы, асимптоты, директрисы.</p> <p>3.5. Полярные координаты на плоскости, их связь с декартовыми координатами. Уравнение линии в полярной системе координат.</p> <p>3.6. Уравнение поверхности в пространстве.</p> <p>3.7. Уравнение плоскости. Различные виды уравнения плоскости: по трем точкам; по двум точкам и вектору коллинеарному плоскости; точке и двум векторам коллинеарным плоскости; по точке и нормальному вектору; общее уравнение, плоскости. Частные случаи.</p> <p>3.8. Уравнения линии в пространстве.</p> <p>3.9. Уравнения прямой в пространстве. Различные виды уравнений прямой: по точке и направляющему вектору; двум точкам; общие уравнения прямой.</p> | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>3.10. Угол между плоскостями; угол между прямыми; угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности.</p> <p>3.11. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды. Цилиндрические поверхности.</p> <p>3.12. Цилиндрические и сферические координаты, их связь с декартовыми координатами.</p> | | | | | | | |
| 4 | 1 | <p>Раздел 4</p> <p>Раздел 4. Элементы линейной алгебры</p> <p>4.1. Понятие матрицы. Действия над матрицами: умножение матриц на число, сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц.</p> <p>4.2. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Алгебраические дополнения и миноры.</p> <p>4.3. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.</p> <p>4.4. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований. Теорема о базисном миноре. Понятие о решении произвольных систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>4.5. Решение произвольных систем линейных уравнений</p> | 1 | | 1 | | 24 | 26 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | методом Гаусса. Процедура нахождения обратной матрицы методом Гаусса. 4.6. Линейное векторное пространство. Линейные преобразования, их матрицы. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования. 4.7. Квадратичные формы. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Приведение к каноническому виду уравнения кривой второго порядка. | | | | | | | |
| 5 | 1 | Раздел 5 Раздел 5. Введение в математический анализ 5.1. Числовая последовательность, предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральный логарифм. 5.2. Предел функции в точке, односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. 5.3. Бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. 5.4. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. | 2 | | 2 | | 32 | 36 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Непрерывность суммы, произведения, частного и суперпозиции непрерывных функций. 5.5. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. 5.6. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточного значения. | | | | | | | |
| 6 | 1 | Раздел 6 Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной 6.1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Производная суммы, произведения и частного функций. 6.2. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции. 6.3. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Применения дифференциала к приближенным вычислениям. 6.4. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. 6.5. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. 6.6. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. | 4 | | 4 | | 46 | 54 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>6.7. Представление функций e^{px}, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^n$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора к приближенным вычислениям.</p> <p>6.8. Монотонные функции. Теоремы о возрастании и убывании функции на интервале.</p> <p>6.9. Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.</p> <p>6.10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.</p> <p>6.11. Асимптоты кривых: вертикальные, горизонтальные и наклонные.</p> <p>6.12. Общая схема исследования функции и построение ее графика.</p> <p>6.13. Векторная функция скалярного аргумента. Производная, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>6.14. Параметрические уравнения кривой на плоскости и в пространстве. Функции, заданные параметрически, их дифференцирование.</p> | | | | | | | |
| 7 | 1 | <p>Раздел 7</p> <p>Раздел 7. Неопределенный и определенный интегралы</p> <p>7.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой (замена</p> | 4 | | 4 | | 46 | 54 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>переменной) и по частям.</p> <p>7.2. Интегрирование рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.</p> <p>7.3. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.</p> <p>7.4. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.</p> <p>7.5. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>7.6. Производная интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>7.7. Вычисление определенного интеграла: интегрирование по частям и подстановкой.</p> <p>7.8. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.</p> <p>7.9. Несобственные интегралы.</p> <p>7.10. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов и площадей поверхностей тел вращения.</p> | | | | | | | |
| 8 | 1 | <p>Раздел 8</p> <p>Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, кратные интегралы.</p> <p>8.1. Функции нескольких переменных; область определения,</p> | 2 | | 2 | | 31 | 35 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>способы задания. Предел функции в точке. Непрерывность.</p> <p>8.2. Частные приращения и частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.</p> <p>8.3. Полное приращение и полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.</p> <p>8.4. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.</p> <p>8.5. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости частных производных от порядка дифференцирования.</p> <p>8.6. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия. Формулировка достаточных условий.</p> <p>8.7. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>8.8. Производная по направлению и градиент; их связь. Геометрический и физический смысл градиента.</p> <p>8.9. Кратные интегралы: задачи, приводящие к ним. Двойные и тройные интегралы; их свойства, вычисление в декартовых координатах.</p> <p>8.10. Замена переменных в кратных интегралах: переход от декартовых координат к полярным,</p> | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | цилиндрическим и сферическим. 8.11. Геометрические и физические приложения кратных интегралов. | | | | | | | |
| 9 | 1 | Раздел 13 Допуск к зачету | | | | | | 0 | КРаб, защита контрольных работ 1 |
| 10 | 1 | Раздел 14 Зачет с оценкой | | | | | | 4 | ЗаО, Зачет с оценкой |
| 11 | 2 | Раздел 9 Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения 9.1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия и определения). Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (без доказательства). Понятие об общем, частном и особом решениях дифференциальных уравнений. 9.2. Основные классы уравнений первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. 9.3. Геометрическая интерпретация решений дифференциальных уравнений первого порядка. Численные методы решения задачи Коши: метод Эйлера, | 4 | | 4 | | 62 | 70 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | метод Рунге–Кутта. 9.4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. 9.5. Линейные дифференциальные уравнения. Понятие однородного и неоднородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Система фундаментальных решений. Общее решение. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. 9.6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. | | | | | | | |
| 12 | 2 | Раздел 10 Раздел 10. Ряды 10.1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия со сходящимися рядами. 10.2. Числовые ряды с положительными членами. Достаточные признаки: сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак | 4 | | 4 | | 61 | 69 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>Коши.</p> <p>10.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.</p> <p>10.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости. Теорема сходимости Чебышева. Теорема Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.</p> <p>10.5. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Основные свойства степенных рядов.</p> <p>10.6. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.</p> <p>10.7. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.</p> <p>10.8. Ряд Фурье. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Формулировка условий разложимости в точке.</p> <p>10.9. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> | | | | | | | |
| 13 | 2 | <p>Раздел 11</p> <p>Раздел 11. Элементы теории вероятностей</p> <p>11.1. Предмет теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями и отношения между ними. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Частота. Геометрическая</p> | 4 | | 4 | | 63 | 71 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>вероятность.</p> <p>11.2. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность суммы и произведения событий. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.</p> <p>11.3. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.</p> <p>11.4. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его свойства. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение, основные свойства и вычисление.</p> <p>11.5. Закон распределения вероятностей (плотность вероятностей) непрерывной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение; их вычисление и свойства.</p> <p>11.6. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Их числовые характеристики.</p> <p>11.7. Функция Лапласа. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной</p> | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>величины. Вероятность ее отклонения от математического ожидания. Правило «трех сигм».</p> <p>11.8. Система двух случайных величин. Условные законы распределения. Условные математические ожидания.</p> <p>11.9. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Линейная корреляция, линейная регрессия.</p> <p>11.10. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Чебышева.</p> <p>11.11. Предельные теоремы. Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема Ляпунова.</p> <p>11.12. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли). Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.</p> | | | | | | | |
| 14 | 2 | <p>Раздел 12</p> <p>Раздел 12. Математическая статистика</p> <p>12.1. Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности данных. Репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки. Варианты. Частоты. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.</p> | 4 | | 4 | | 61 | 69 | , выполнение контрольных работ, прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>12.2. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки: несмещенные, эффективные и состоятельные. Генеральная и выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.</p> <p>12.3. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал. Надежность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратических отклонениях. Доверительный интервал для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.</p> <p>12.4. Метод наибольшего правдоподобия. Функция правдоподобия. Оценка наибольшего правдоподобия. Уравнение правдоподобия.</p> <p>12.5. Элементы корреляционного анализа. Выборочный коэффициент корреляции; его интервальные оценки. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Нахождение параметров линейной регрессии</p> | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | |
|-------|---------|--|---|----|-------|-----|-----|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | | Всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | методом наименьших квадратов. Оценка тесноты связи с помощью коэффициента корреляции и корреляционного отношения. 12.6.Статистическая проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Проверка гипотезы о законе распределения. Распределения: χ^2 , Стьюдента и Фишера. Критерий согласия Пирсона (χ^2). | | | | | | | |
| 15 | 2 | Раздел 15 Допуск к экзамену | | | | | | 0 | КРаб, защита контрольных работ 2 |
| 16 | 2 | Экзамен | | | | | | 9 | ЭК, экзамен |
| 17 | | Всего: | 32 | | 32 | | 499 | 576 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 32 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | Раздел 1. Введение | Вычисление определителей | 1 |
| 2 | 1 | Раздел 2. Элементы векторной алгебры | Действия с векторами | 1 |
| 3 | 1 | Раздел 3. Аналитическая геометрия | Уравнения прямой и плоскости | 1 |
| 4 | 1 | Раздел 4. Элементы линейной алгебры | Действия с матрицами | 1 |
| 5 | 1 | Раздел 5. Введение в математический анализ | Вычисление пределов | 2 |
| 6 | 1 | Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Вычисление производной функции одной переменной | 4 |
| 7 | 1 | Раздел 7. Неопределенный и определенный интегралы | Вычисление неопределенных и определенных интегралов | 4 |
| 8 | 1 | Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, кратные интегралы. | Вычисление частных производных | 2 |
| 9 | 2 | Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Решение дифференциальных уравнений | 4 |
| 10 | 2 | Раздел 10. Ряды | Исследование сходимости числовых рядов | 4 |
| 11 | 2 | Раздел 11. Элементы теории вероятностей | Вероятность случайных событий. Случайные величины. | 4 |
| 12 | 2 | Раздел 12. Математическая статистика | Статистические оценки | 4 |
| ВСЕГО: | | | | 32/0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Математика", направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекционно-семинарско-зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита контрольных работ, прием экзамена;

информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяется метод решения задач в диалоговом режиме: преподаватель отвечает на вопросы студентов и может им задавать вопросы по основным понятиям, изучаемой темы.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются

информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствует формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Реализация компетентностного и личностно-деятельностного подходов с использованием перечисленных технологий предусматривает активные и интерактивные формы обучения (диалогический характер коммуникативных действий преподавателя и студентов).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|-------|------------|--|--|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | Раздел 1. Введение | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1-3,6,9,11,12] | 25 |
| 2 | 1 | Раздел 2. Элементы векторной алгебры | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1-3,6,9,11,12] | 24 |
| 3 | 1 | Раздел 3. Аналитическая геометрия | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1-3,6,9,11,12] | 24 |
| 4 | 1 | Раздел 4. Элементы линейной алгебры | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1,3,6,9,11,12] | 24 |
| 5 | 1 | Раздел 5. Введение в математический анализ | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, | 32 |

| | | | | |
|---|---|--|---|----|
| | | | информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1,3,4,6,9-12] | |
| 6 | 1 | Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1,3,4,6,9-12] | 46 |
| 7 | 1 | Раздел 7. Неопределенный и определенный интегралы | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1,3,4,6,9-12] | 46 |
| 8 | 1 | Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, кратные интегралы. | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1,3,4,6,9-12] | 31 |
| 9 | 2 | Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1,3,4,6,9-12] | 62 |

| | | | | |
|--------|---|---|---|-----|
| 10 | 2 | Раздел 10. Ряды | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [1,3,4,6,9-12] | 61 |
| 11 | 2 | Раздел 11. Элементы теории вероятностей | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [6,8,11,13] | 63 |
| 12 | 2 | Раздел 12. Математическая статистика | Самостоятельное изучение отдельных тем учебной литературы; работа со справочной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение контрольной работы; подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации; подготовка к электронному тестированию. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: [разделы 8,9] Литература: [6,8,11,13] | 61 |
| ВСЕГО: | | | | 499 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|--|--|--|
| 1 | Высшая математика. Полный курс в 2 т. | Шипачев В.С. | М.: Юрайт, 2016. ЭБС "ЮРАЙТ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-10,12-14 |
| 2 | Курс аналитической геометрии и линейной алгебры | Беклемишев Д.В. | М.: Лань, 2015.ЭБС "Лань" | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-4 |
| 3 | Высшая математика в 3 т. | Бугров Я.С., Никольский С.М. | М.: Юрайт, 2016.ЭБС "ЮРАЙТ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-10,12-14 |
| 4 | Краткий курс математического анализа | Бермант А.Ф., Араманович И.Г. | М.: Лань, 2010.ЭБС "Лань" | Используется при изучении разделов, номера страниц 7-10, 12-14 |
| 5 | Дискретная математика | Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. | М.: Юрайт, 2017.ЭБС "ЮРАЙТ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 11 |
| 6 | Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1, 2. | Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. | М.: Оникс: Мир и Образование, 2008. Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-10, 12-16 |
| 7 | Дискретная математика для инженеров | Кузнецов О.П. | СПб: Лань, 2009. ЭБС "ЛАНЬ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 11 |
| 8 | Теория вероятностей и математическая статистика | Гмурман В.Е. | М.: Юрайт, 2016.ЭБС "ЮРАЙТ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 15,16 |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|----------------|--|---|
| 9 | Задачник по высшей математике | Шипачев В.С. | М.: Высшая школа, 2009.Библиотека РОАТ | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-10,12-14 |
| 10 | Руководство к решению задач по математическому анализу | Запорожец Г.И. | СПб.: Лань, 2014.ЭБС "ЛАНЬ" | Используется при изучении разделов, номера |

| | | | | |
|----|---|------------------------------|-----------------------------|--|
| | | | | страниц 7-10,12-14 |
| 11 | Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов | Бронштейн И.Н. | М.: Лань, 2010.ЭБС "ЛАНЬ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-16 |
| 12 | Высшая математика. Задачник. | Бугров Я.С., Никольский С.М. | М.: Юрайт, 2016.ЭБС "ЮРАЙТ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-10, 12-14 |
| 13 | Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике | Гмурман В.Е. | М.: Юрайт, 2017.ЭБС "ЮРАЙТ" | Используется при изучении разделов, номера страниц 15,16 |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ – <http://roat-rut.ru/>
2. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/> и <http://biblioteka.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) – <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://roat-rut.ru/timetablelevel/>
6. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
7. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
8. Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») – <http://www.rzd.ru>
9. Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») – <http://www.vniizht.ru>
10. Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» (ОАО «НИИАС») – <http://www.vniias.ru>
11. Железнодорожный транспорт/журнал – <http://www.zeldortrans-jornal.ru> и <http://www.zdt-magazine.ru>
12. Вестник ВНИИЖТ/журнал – <http://www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht/>
13. Железные дороги мира/журнал – <http://www.zdmira.com>
14. Наука и техника транспорта /журнал – <http://ntt.rgotups.ru>
15. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" – <http://e.lanbook.com/>
16. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>
17. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru" – <http://www.book.ru/>
18. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.com" – <http://www.znanium.com/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы размещены в электронной информационно-

образовательной среде и на сайте академии <http://roat-rut.ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше,
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше,
- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения,
- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше,
- специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения,
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий используются:

- операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше,
- программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения,
- программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций и практических занятий: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом.
- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.
- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом, доступ в интернет.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции).

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара.

Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины "Математика" студенты должны посетить лекционные и практические занятия, сдать зачеты по контрольной работе и зачет с оценкой на 1 курсе, сдать зачеты по контрольной работе и экзамен на 2 курсе, предусмотрена контактная работа с преподавателем.

1. Лекционные занятия включают в себя изложение преподавателем теоретического материала по разделам курса, согласно рабочей программе. Студенту рекомендуется обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий; получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению контрольных работ из системы "КОСМОС". Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.

2. Практические занятия включают в себя решение задач по теме практического занятия. При подготовке к практическим занятиям по дисциплине необходимо изучить заранее рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал. На занятии необходимо иметь конспект лекций по теме практического занятия и справочный материал.

3. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить одну контрольную работу на первом курсе и одну контрольную работу на втором курсе. Прежде чем выполнять задания контрольных работ, необходимо изучить теоретический и практический материал, использовать Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией.

Промежуточной аттестацией по дисциплине на 1 курсе является зачет с оценкой, промежуточная аттестация. На 2 курсе - экзамен. Для допуска студент должен выполнить и защитить контрольные работы.

При освоении дисциплины с использованием элементов дистанционных образовательных технологий лекции и практические занятия проводятся в интерактивном режиме, в виде мультимедиа-лекции. Рекомендуется обязательное посещение вебинаров с последующим повторным их просмотром. Студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения "Космос" в разделе "Конференция".