

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор – проректор
по учебной работе
И.Н. Сухих
2017 г.



« 30 » августа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность программы (профиль)
Организация перевозок и управление на воздушном транспорте

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются:

- формирование системы фундаментальных знаний по математике;
- выработка навыков использования полученных знаний для решения математических задач, возникающих в различных сферах профессиональной деятельности;
- выработка способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов системы знаний, умений и навыков для решения математических задач;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области профессиональной деятельности;
- стимулирование самостоятельной деятельности студентов по освоению содержания дисциплины, формирования необходимых компетенций.

Дисциплина (модуль) обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Математика» представляет собой дисциплину (модуль), относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), профиль «Организация перевозок и управление на воздушном транспорте».

Дисциплина (модуль) «Математика» является обеспечивающей для дисциплин (модулей): «Прикладная математика», «Экономика», «Грузоведение», «Основы научных исследований».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Способностью к самоорганизации и | <i>Знать:</i> – основные алгоритмы типовых |

| Перечень и код компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| самообразованию (ОК-7) | <p>аналитических и численных методов решения математических задач.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формализовать поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.); – приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами классификации и интерпретации информации на основе самоорганизации и самообразования. |
| Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3) | <p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – современные методы математического исследования и моделирования. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать систему фундаментальных знаний, методы математического анализа, линейной алгебры для организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем; – употреблять математическую символику для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем, для выражения количественных и качественных отношений объектов. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – системой фундаментальных знаний по математике; – методами построения математической модели типовых профессиональных задач. |

4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

| Наименование | Всего часов | Курс |
|----------------------------------------|-------------|------|
| | | 1 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 216 | 216 |
| Контактная работа: | 18 | 18 |
| лекции | 8 | 8 |
| практические занятия | 12 | 12 |
| семинары | – | – |
| лабораторные работы | – | – |
| курсовой проект (работа) | – | – |
| Самостоятельная работа студента | 187 | 187 |
| Промежуточная аттестация: | 9 | 9 |

5 Содержание дисциплины (модуля)

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

| Темы дисциплины (модуля) | Количество часов | Компетенции | | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|---------------------------------------------------------------|------------------|-------------|-------|----------------------------|--------------------|
| | | ОК-7 | ОПК-3 | | |
| Тема 1. Элементы линейной алгебры. | 23 | + | + | Л, СРС | Кр |
| Тема 2. Элементы векторной алгебры. | 23 | + | + | ПЗ, СРС | Кр |
| Тема 3. Аналитическая геометрия. | 23 | + | + | Л, СРС | Кр |
| Тема 4. Введение в математический анализ. | 23 | + | + | ПЗ, СРС | Кр |
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. | 25 | + | + | Л, ПЗ, СРС | Кр |
| Тема 6. Интегральное исчисление | 23 | + | + | ПЗ, | Кр |

| Темы дисциплины (модуля) | Количество часов | Компетенции | | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|--------------------------------------------------|------------------|-------------|-------|----------------------------|--------------------|
| | | ОК-7 | ОПК-3 | | |
| функции одной переменной. | | | | СРС | |
| Тема 7. Функции нескольких переменных. | 23 | + | + | Л, СРС | Кр |
| Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения. | 22 | + | + | ПЗ, СРС | Кр |
| Тема 9. Ряды. | 22 | + | + | ПЗ, СРС | Кр |
| Всего по дисциплине (модулю) | 207 | | | | |
| Промежуточная аттестация | 9 | | | | |
| Итого по дисциплине (модулю) | 216 | | | | |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, Кр – контрольная работа.

5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

| Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля) | Л | ПЗ | С | ЛР | СРС | КР | Всего часов |
|---------------------------------------------------------------|---|----|---|----|-----|----|-------------|
| Тема 1. Элементы линейной алгебры. | 2 | – | – | – | 21 | – | 23 |
| Тема 2. Элементы векторной алгебры. | – | 2 | – | – | 21 | – | 23 |
| Тема 3. Аналитическая геометрия. | 2 | – | – | – | 21 | – | 23 |
| Тема 4. Введение в математический анализ. | – | 2 | – | – | 21 | – | 23 |
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. | 2 | 2 | – | – | 21 | – | 25 |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. | – | 2 | – | – | 21 | – | 23 |
| Тема 7. Функции нескольких переменных. | 2 | – | – | – | 21 | – | 23 |

| Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля) | Л | ПЗ | С | ЛР | СРС | КР | Всего часов |
|----------------------------------------------------|---|----|---|----|-----|----|----------------|
| Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения. | – | 2 | – | – | 20 | – | 22 |
| Тема 9. Ряды. | – | 2 | – | – | 20 | – | 22 |
| Всего по дисциплине (модулю) | 8 | 12 | – | – | 187 | – | 207 |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | 9 |
| Итого по дисциплине (модулю) | | | | | | | 216 |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Теорема разложения определителя. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы линейных уравнений (СЛУ). Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса.

Тема 2. Элементы векторной алгебры

Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Разложение вектора по базису. Линейные операции в координатной форме.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (определение, правило вычисления).

Тема 3. Аналитическая геометрия

Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола (определения и канонические уравнения).

Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Поверхности второго порядка.

Тема 4. Введение в математический анализ

Функция одной переменной. Числовая последовательность. Предел последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы.

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Односторонние пределы. Точки разрыва функции.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции (определение и геометрический смысл). Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций.

Дифференциал функции (определение и геометрический смысл). Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталю. Формула Тейлора.

Исследование функции построение её графика. Определения и признаки монотонности функции, определения и признаки экстремумов функции, определения и признаки выпуклости функции, определение и признаки точки перегиба. Асимптоты кривых.

Тема 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл (определение и свойства). Замена переменной. Интегрирование по частям.

Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям.

Приближенное вычисление определенного интеграла (метод трапеций). Геометрические приложения определенного интеграла.

Несобственные интегралы.

Тема 7. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции двух переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Комплексные числа, действия над ними, геометрическое представление.

Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка. Задача Коши. Основные типы и методы решения дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с правой частью специального вида.

Тема 9. Ряды

Числовые ряды. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов. Признак Лейбница.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.

5.4 Практические занятия (семинары)

| Номер темы дисциплины (модуля) | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудо-емкость (часы) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 2 | Практическое занятие 1. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. | 2 |
| 4 | Практическое занятие 2. Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел. Вычисление пределов функции. Второй замечательный предел. | 2 |
| 5 | Практическое занятие 3. Дифференциал функции (определение и геометрический смысл). Применение дифференциала в приближенных вычислениях. | 2 |
| 6 | Практическое занятие 4. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Вычисление определенного интеграла. | 2 |
| 8 | Практическое занятие 5. Комплексные числа, действия над комплексными числами. ДУ 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные ДУ. | 2 |
| 9 | Практическое занятие 6. Исследование на сходимость знакоположительных числовых рядов. Исследование на сходимость знакпеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Исследование на сходимость степенных рядов. Интервал сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. | 2 |
| Итого по дисциплине (модулю) | | 12 |

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

| Номер темы дисциплины (модуля) | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 6, 7, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 21 |
| 2 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 6, 7, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 21 |
| 3 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 6, 7, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 21 |
| 4 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 6, 7, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 21 |
| 5 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 6, 7, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 21 |
| 6 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 4, 6, 7, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 21 |
| 7 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 21 |

| Номер темы дисциплины (модуля) | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость (часы) |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 8 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 20 |
| 9 | 1. Самостоятельный поиск, анализ информации, проработка учебного материала, конспектирование материала по теме. [1, 3, 5, 6, 8-11] 2. Выполнение контрольной работы. | 20 |
| Итого по дисциплине (модулю) | | 187 |

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. [Текст] / Д. Т. Письменный. - 11-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2013. – 608 с. Количество экземпляров 100.
2. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. [Текст]. Ч. 1 / П. Е. Данко. - 7-е изд., испр. - М. : Оникс, 2008. – 368 с. Количество экземпляров 61.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. [Текст]. Ч. 2 / П. Е. Данко. - 7-е изд., испр. - М. : Оникс, 2008. – 448 с. Количество экземпляров 41.

б) дополнительная литература:

4. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2014. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/metody-optimizacii-380190>.
5. Родионова, В.А. Высшая математика: Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО [Электронный ресурс, текст]. Ч. 3: Обыкновенные дифференциальные уравнения и ряды / В. А. Родионова, В. Б. Орлов. - СПб. : ГУГА, 2011. – 116 с. Количество экземпляров 250.

6. Математика: Метод. указ. для подготовки к экзамену и задания для контрольных работ. Для студентов ЗФ 2-ой семестр обучения [Текст] / Загорская Л.И., сост., Нездерова О.И., сост. - СПб. : ГУГА, 2011. – 23 с. Количество экземпляров 500.

7. Афанасьева, Г.Б. Математика. Таблица основных типов дифференциальных уравнений и методов их решения: Метод. указ. для студентов всех специальностей очной формы обучения. [Электронный ресурс, текст] / Афанасьева Г.Б., сост. - СПб: ГУГА, 2011. – 26 с. Количество экземпляров 175.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> , свободный (дата обращения: 18.05.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9. Издательство «Юрайт». Официальный сайт издательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://urait.ru>.

10. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный (дата обращения: 18.05.2017).

11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для обеспечения учебного процесса используется аудитория № 411, оснащённая компьютером, мультимедийным проектором и экраном.

Для проведения лекционных и практических занятий используются типовые компьютерные программы, демонстрационные программы, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point.

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Лекция направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Практическое занятие предполагает анализ ситуаций и примеров, а также исследование актуальных проблем по темам дисциплины. Главной

целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по вопросам теоретического курса, самостоятельная работа с литературой и периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Самостоятельная работа подразумевает самостоятельный поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала, выполнение контрольной работы.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости: контрольная работа.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена на 1 курсе. К моменту сдачи экзамена должна быть зачтена контрольная работа. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины (модуля).

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций

| Название и содержание этапа | Код(ы) формируемых на этапе компетенций |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Этап 1. Формирование базы знаний: лекции; практические занятия по темам теоретического содержания; самостоятельная работа обучающихся по | ОК-7 ОПК-3 |

| Название и содержание этапа | Код(ы) формируемых на этапе компетенций |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| вопросам тем теоретического содержания. | |
| <p>Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний:</p> <p>работа с текстом лекции, работа с учебниками, учебными пособиями из перечня основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», баз данных, информационно-справочных и поисковых систем и т.п.;</p> <p>самостоятельная работа по выполнению контрольной работы.</p> | <p>ОК-7 ОПК-3</p> |
| <p>Этап 3. Проверка усвоения материала:</p> <p>контрольная работа;</p> <p>экзамен.</p> | <p>ОК-7 ОПК-3</p> |

Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Контрольная работа

Контрольная работа – один из видов самостоятельной работы студентов, который представляется в печатной или рукописной форме. Контрольная работа предназначена для развития способности к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации информации и отработки навыков грамотного и логичного изложения материала.

Экзамен

Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Проведение экзамена состоит из ответов на вопросы билета. Экзамен предполагает ответы на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен и решение задачи.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине (модулю)

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)

Дисциплина (модуль) «Математика» изучается обучающимися на 1 курсе, в связи с этим входной контроль остаточных знаний не проводится.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Критерии оценивания компетенций | Показатели |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7) | |
| <i>Знать:</i> – основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач. | Знает алгоритмы типовых аналитических и численных методов для решения профессиональных задач. |
| <i>Уметь:</i> – formalizovat поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.); – приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования. | Решает поставленные задачи и доводит ее решение до практически приемлемого результата; самостоятельно изучает и представляет информацию с использованием математических методов в доступной форме. |
| <i>Владеть:</i> – методами классификации и интерпретации информации на основе самоорганизации и самообразования. | Анализирует и интерпретирует данные, получаемые в результате решения поставленных задач |
| Способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3) | |
| <i>Знать:</i> – современные методы математического исследования и моделирования. | Знает современные методы математического исследования и моделирования для решения прикладных задач, технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем. |

| Критерии оценивания компетенций | Показатели |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать систему фундаментальных знаний, методы математического анализа, линейной алгебры для организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем; – употреблять математическую символику для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем, для выражения количественных и качественных отношений объектов. | <p>Применяет методы математического анализа, линейной алгебры для решения профессиональных задач; применяет математическую символику для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем, для выражения количественных и качественных отношений объектов.</p> |
| <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – системой фундаментальных знаний по математике; – методами построения математической модели типовых профессиональных задач. | <p>Использует математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; владеет методами построения математической модели типовых профессиональных задач, для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.</p> |

Шкалы оценивания

Контрольная работа

«Зачтено»: контрольная работа выполнена в соответствии с заданием, правильно и полностью, содержит соответствующие аргументированные выводы, требования по оформлению и содержанию соблюдены в полном объеме.

«Не зачтено»: контрольная работа выполнена не в соответствии с заданием и (или) не правильно, и (или) не полностью, содержит не верные и (или) не аргументированные выводы, требования по оформлению и содержанию не соблюдены.

Экзамен

Оценка 5 – «отлично» выставляется в случае, если:

- ответ построен логично в соответствии с планом;
- обнаружено максимально глубокое знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий;
- обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций;
- задача решена полностью и правильно;
- сделаны содержательные выводы;
- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы;
- студент активно работал на практических занятиях, проявил творческое, ответственное отношение к обучению по дисциплине.

Оценка 4 – «хорошо» выставляется в случае, если:

- ответ построен в соответствии с планом;
- представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно;
- выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа;
- задача решена полностью и правильно;
- выводы правильны;
- продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы;
- студент активно работал на практических занятиях.

Оценка 3 – «удовлетворительно» выставляется в случае, если:

- ответ недостаточно логически выстроен;
- план ответа соблюдается непоследовательно;
- недостаточно раскрыты понятия, категории, концепции, теории;
- задача решена полностью, при этом допускаются небольшие погрешности;
- продемонстрировано знание обязательной литературы;
- студент не активно работал на практических занятиях.

Оценка 2 – «не удовлетворительно» выставляется в случае, если:

- не раскрыты профессиональные понятия, категории, теории;
- научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера;
- ответ содержит ряд серьезных неточностей;
- задача не решена;
- выводы поверхностны или неверны;
- не продемонстрировано знание обязательной литературы;
- студент не активно работал на практических занятиях.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине (модулю)

Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Задание для выполнения контрольной работы по дисциплине (модулю):
[6] п. 6.

Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерные вопросы, выносимые на экзамен:

1. Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определители второго и третьего порядков. Их вычисление и свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Теорема разложения.
4. Обратная матрица и ее вычисление.
5. Решение систем линейных уравнений матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса.
6. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Линейные операции над векторами.
8. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
9. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
10. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление в координатной форме. Длина вектора. Угол между векторами.
11. Векторное произведение векторов, его геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.
12. Смешанное произведения векторов, его геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.
13. Общее уравнение прямой на плоскости.
14. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
15. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
16. Угол между прямыми. Точка пересечения двух прямых.
17. Кривые второго порядка на плоскости. Общий вид уравнения кривых второго порядка.
18. Исследование эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям.
19. Общее уравнение плоскости в пространстве.
20. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
21. Угол между плоскостями.

22. Канонические уравнение прямой в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
23. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
24. Определение общих точек прямой и плоскости в пространстве.
25. Определение функции одной переменной. Способы задания, классификация.
26. Числовая последовательность. Предел последовательности. Теорема о единственности предела последовательности.
27. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теорема о связи между ними.
28. Свойства бесконечно малых последовательностей.
29. Определение предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.
30. Первый и второй замечательные пределы.
31. Односторонние пределы.
32. Определение непрерывной функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
33. Определение непрерывной функции на интервале. Свойства функций, непрерывных на интервале.
34. Определение производной функции. Ее геометрический смысл.
35. Таблица производных, правила дифференцирования.
36. Логарифмическая производная. Производные степенной, показательной, показательно-степенной функции.
37. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства.
38. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
39. Правило Лопиталья.
40. Признаки монотонности функций.
41. Определение экстремумов функции. Необходимое условие экстремума. Критические точки 1 рода. Достаточный признак существования экстремума.
42. Признаки выпуклости графика функций.
43. Необходимый признак точки перегиба. Критические точки 2 рода. Достаточный признак точки перегиба.
44. Асимптоты графика функции.
45. Исследование функции с помощью производных. Построение графика функции.
46. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутом интервале.
47. Первообразная функция. Теорема о множестве первообразных.
48. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
49. Таблица основных интегралов.
50. Интегрирование по частям.
51. Интегрирование простейших рациональных дробей.
52. Определённый интеграл (определение и геометрический смысл).

53. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
54. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Интегрирование по частям для определённого интеграла.
56. Приближённое вычисление определенного интеграла (формула трапеций).
57. Геометрические приложения определенного интеграла.
58. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
59. Функции двух переменных (определение, предел и непрерывность).
60. Частные производные I порядка (определение, вычисление).
61. Дифференциал функции (определение, геометрический смысл, свойства).
62. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
63. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
64. Экстремумы функции двух переменных (определение, необходимые условия).
65. Достаточные условия экстремумов функции двух переменных.
66. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
67. Двойной интеграл. Его свойства и вычисление.
68. Геометрический смысл двойного интеграла.
69. Комплексные числа, действия над ними.
70. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (определение, общее и частное решения). Задача Коши.
71. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Способ интегрирования.
72. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Способ интегрирования.
73. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли. Способ интегрирования.
74. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Способ интегрирования.
75. Дифференциальные уравнения n -го порядка, допускающие понижение порядка.
76. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
77. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
78. Теорема о наложении решений.
79. Дифференциальные уравнения n -го порядка. Интегрирование уравнения $y^{(n)} = f(x)$.
80. Числовые ряды. Основные определения, свойства сходящихся рядов.
81. Необходимое условие сходимости ряда. Следствие.

82. Признаки сравнения рядов. Эталонные ряды: геометрическая прогрессия, обобщенный гармонический ряд.
83. Признак Даламбера.
84. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Определение условной и абсолютной сходимости.
85. Определение степенного ряда. Теорема Абеля.
86. Радиуса и интервал сходимости степенного ряда. Нахождение интервала сходимости
87. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
88. Применение степенных рядов: приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений.

Типовые задачи, выносимые на экзамен:

1. Вычислить $C = 2A + B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -3 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 4 \end{vmatrix}$.

3. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(1, 3, -2)$, $B(2, 0, 3)$, $C(4, -1, 2)$.

4. Написать уравнение плоскости, которая перпендикулярна прямой $\frac{x-3}{-1} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-5}{-2}$ и проходит через точку $K(5, -4, 1)$.

5. Вычислить пределы $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{2x - x^2}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x+4}\right)^{3x}$.

6. Найти производные функций $y = \frac{\sin 3x}{\sqrt{x}}$, $y = \ln(10x^3 + 2x - 3)$.

7. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $y = 2x^2 - x + 1$ в точке $x_0 = 1$.

8. Вычислить интегралы $\int \frac{\sin x dx}{16 + \cos^2 x}$, $\int (3x + 1)e^{4x} dx$, $\int_1^4 (2 - \sqrt{x}) dx$.

9. Найти частные производные 1-го порядка функции $z = tg(2x - 5y)$.

10. Найти общее решение дифференциального уравнения $(4 - x)ydx - (1 + y^2)x dy$, $y'' = e^{2x} + x$. $y'' - 10y' + 25y = 0$.

11. Исследовать сходимость рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-1}{3^{n+1}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n+1}$.

12. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+3}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n4^n}$.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины (модуля) «Математика» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – один курс. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося является культура ведения конспекта. Качественно сделанный конспект поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить знания, полученные студентом на лекции и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки.

Темы практических занятий (п. 5.4) заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цели

и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме.

Современное обучение предполагает, что существенную часть времени при освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Такой метод обучения способствует творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками. Обучающимся необходимо развивать в себе способность работать с массивами информации и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения.

Самостоятельная работа студента включает в себя (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации, проработку учебного материала, конспектирование материала;
- выполнение контрольной работы (п. 9.6).


Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена. Примерные вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине (модулю) «Математика» приведены в п. 9.6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата).

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшей математики» «14» марта 2017 года, протокол № 5.

Разработчики:

доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Нездерова О.И.

Заведующий кафедрой № 4 «Высшей математики»

д.ф.-м.н., профессор


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Полянский В.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Коникина Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20» марта 2016 года, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10

(в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»)