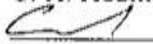


Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

Кафедра «Высшая математика»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»
С. П. Новиков

 18.04.2015

СОГЛАСОВАНО

Декан механического
факультета

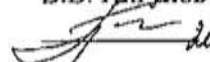
Е. П. Бурский

 18.04.2015

СОГЛАСОВАНО

Декан заочного
факультета

В. В. Пигунов

 20.05.2015

Дело № 10.06-17.9

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИКА

для специальностей

- 1-37 02 01 Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)
- 1-37 02 02 Подвижной состав железнодорожного транспорта
- 1-37 02 03 Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования
- 1-36 01 04 Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов
- 1-37 01 05 Городской электрический транспорт
- 1-43 01 03 Электроснабжение (по отраслям)

Составители:

И.М. Дергачева, кандидат физико-математических наук

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры
«Высшая математика»

18.04.2015
Протокол № 4

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета
механического факультета

12.06.2015
Протокол № 4

Рассмотрено и утверждено
на заседании методической комиссии
заочного факультета

20.05.2015
Протокол № 5

Список рецензентов

1. В.Н. Семенчук, зав. кафедрой “Высшая математика” УО “Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины”, доктор физ.-мат. наук, профессор.
2. Л.П. Авдашкова, доцент кафедры информационно-вычислительных систем УО “Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации”, к.ф.-м.н., доцент.

Оглавление

1 НОРМАТИВНЫЙ БЛОК	5
Аннотация	5
Требования к дисциплине	5
Структура содержания учебной дисциплины	6
Методы (технологии) обучения	7
Организация самостоятельной работы студентов	7
Диагностика компетенций студента	7
2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	25
3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	26
3.1 Перечень теоретического материала	26
4 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	27
4.1 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (дневная форма)	27
4.2 ПЕРЕЧЕНЬ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ	29
4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (заочная форма)	29
4.4 УЧЕБНАЯ И МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ	29
5 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	31
5.1 ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ	31
5.2 ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	36
5.3 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (заочная форма)	39
Контрольная работа № 1	39
Контрольная работа № 2	39
Контрольная работа № 3	39
5.4 Перечень экзаменационных вопросов по математике для студентов I курса механического факультета в первом семестре	40
5.5 Перечень экзаменационных вопросов по математике для студентов I курса механического факультета во втором семестре	41
5.6 Перечень теоретических вопросов к зачету по математике для студентов II курса механического факультета в первом семестре	42
5.7 КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ:	44
5.8 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РГР ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»	45
6 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	47
6.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА (для специальностей 1-37 02 01, 1-37 02 02, 1-37 01 05, 1-37 02 03, 1-36 01 04)	47
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	49
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	51
ХАРАКТЕРИСТИКА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	54
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА	54
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	60
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	63
6.2 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА (для специальностей 1-43 01 03)	66
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	68

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА	70
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....	73
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА	73
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	79
ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	82
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ	83
6.3 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА (заочная форма).....	85
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	87
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	90
Векторная алгебра	90
Введение в математический анализ	91
Функции нескольких переменных	92
Интегральное исчисление	93
Дифференциальные уравнения	93
Кратные интегралы.....	94
Теория поля	95
Ряды	95
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА для специальностей 1-37 02 01 «Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)» (ЗТ), 1-37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта» (ЗВ), 1-37 02 03 «Техническая эксплуатация погрузочно- разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования» (ЗМ)	97
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	98
Функции многих переменных	99
Комплексные числа	99
Интегральное исчисление функции одной переменной	99
Обыкновенные дифференциальные уравнения	100
Кратные интегралы.....	100
Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	100
ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	103
КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ	103
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	103
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	104
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ	104
Контрольная работа № 1	104
Контрольная работа № 2	104
Контрольная работа № 3	105

1 НОРМАТИВНЫЙ БЛОК

Аннотация

Краткая характеристика. Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, а также средства компьютерного моделирования и интерактивные учебные задания для тренинга, средства контроля знаний и умений обучающихся.

УМКД «Математика» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов дневной формы обучения специальностей 1–37 02 01 тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям), 1–37 02 02 подвижной состав железнодорожного транспорта, 1–37 02 03 техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования, 1–36 01 04 оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов, 1–37 01 05 городской электрический транспорт.

Требования к дисциплине.

Цели и задачи учебной дисциплины

Изучение высшей математики ставит целью:

- обладание математическими знаниями, необходимыми для дисциплин, использующих математику;
- умение строить математические модели различных природных и производственных процессов, которые могут встретиться в практике;
- умение решать математические задачи, возникающие при экономических расчетах, в том числе с применением компьютерной техники и ЭВМ.

В соответствии с требованиями к знаниям и умениям, которыми должны обладать студенты, задачами изучения высшей математики являются:

- обучение студентов теоретическим основам;
- привитие студентам умения переходить от инженерной задачи к ее математическому аналогу и решать данную задачу с помощью аналитических численных методов, в том числе с применением компьютеров и ЭВМ.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции,

предусмотренные в образовательных стандартах ОСВО 1-37 02 02 2013, ОСВО 1-37 02 02 2013, ОСВО 1-37 02 03 2013, ОСВО 1-37 02 04 2013, ОСВО 1-37 02 05 2013:

АК-1. Владеть базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Уметь работать самостоятельно;

АК-4. Владеть исследовательскими навыками;

АК-7. Иметь навыки, связанные с управлением информацией, использованием технических устройств и работой с компьютером;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные положения аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчислений для решения конкретных задач

владеть:

- методами математической формализации технологических процессов;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

Структура содержания учебной дисциплины

Основными разделами дисциплины «Математика» являются:

- линейная и векторная алгебра;
- аналитическая геометрия;
- математический анализ.

В свою очередь математический анализ состоит из многочисленных, связанных между собой частей, таких как дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений и др.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, рекомендуемые Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студентов используется следующий **диагностический инструментарий**:

- устный опрос во время занятий (АК-1, АК-2);
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-3);
- выполнение на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1 - АК-3);
- проведение тестирования по отдельным разделам изучаемой дисциплины (АК-1 - АК-4, АК-7);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1, АК-3, АК-5, СЛК-2, СЛК-9);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1 - АК-4, АК-7, АК-9, СЛК-2, СЛК-6).

В учебном плане дисциплина «Математика» связана с дисциплинами «Механика материалов», «Физика», «Теоретическая механика».

Дисциплина «Математика» излагается посредством чтения лекций, проведения практических занятий, проведения лабораторных занятий.

При создании УМКД «Математика» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-44-2010 от 06.10.2010;
- Положением о первой ступени высшего образования (утв. 18.01.2008 г. №68);
- образовательными стандартами по специальностям высшего образования.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

В последнее время резко повысилась роль математики, чему во многом способствовало и расширение ее возможностей, связанное с созданием быстродействующих электронно-вычислительных машин. Математические методы широко вторгаются в науки, еще недавно весьма далекие от математики: в экономику, биологию, медицину. Смело можно сказать, что ни один научно-технический замысел современности не обходится без участия математики.

Ускорение развития технических наук предъявляет повышенные требования к математическому образованию современных инженеров-механиков. Главное из них – это ориентация обучения студентов на применение математических методов к решению прикладных задач и широкое использование ЭВМ и персональных компьютеров.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах ОСВО 1-37 02 01 2013 «Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)», ОСВО 1-37 02 02 2013 «Подвижной состав железнодорожного транспорта», ОСВО 1-37 02 03 2013 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования», ОСВО 1-37 02 04 2013 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов», ОСВО 1-37 02 05 2013 «Городской электрический транспорт».

Цели и задачи учебной дисциплины

Изучение высшей математики ставит целью:

- обладание математическими знаниями, необходимыми для дисциплин, использующих математику;
- умение строить математические модели различных природных и производственных процессов, которые могут встретиться в практике;
- умение решать математические задачи, возникающие при экономических расчетах, в том числе с применением компьютерной техники и ЭВМ.

В соответствии с требованиями к знаниям и умениям, которыми должны обладать студенты, задачами изучения высшей математики являются:

- обучение студентов теоретическим основам;

-привитие студентам умения переходить от инженерной задачи к ее математическому аналогу и решать данную задачу с помощью аналитических численных методов, в том числе с применением компьютеров и ЭВМ.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательных стандартах ОСВО 1-37 02 02 2013, ОСВО 1-37 02 02 2013, ОСВО 1-37 02 03 2013, ОСВО 1-37 02 04 2013, ОСВО 1-37 02 05 2013:

АК-1. Владеть базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Уметь работать самостоятельно;

АК-4. Владеть исследовательскими навыками;

АК-7. Иметь навыки, связанные с управлением информацией, использованием технических устройств и работой с компьютером;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные положения аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчислений для решения конкретных задач

владеть:

- методами математической формализации технологических процессов;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

Структура содержания учебной дисциплины

Основными разделами дисциплины «Математика» являются:

- линейная и векторная алгебра;
- аналитическая геометрия;
- математический анализ.

В свою очередь математический анализ состоит из многочисленных, связанных между собой частей, таких как дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений и др.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, рекомендуемые Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студентов используется следующий **диагностический инструментарий**:

- устный опрос во время занятий (АК-1, АК-2);
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-3);
- выполнение на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1 - АК-3);
- проведение тестирования по отдельным разделам изучаемой дисциплины (АК-1 - АК-4, АК-7);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1, АК-3, АК-5, СЛК-2, СЛК-9);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1 - АК-4, АК-7, АК-9, СЛК-2, СЛК-6).

Распределение аудиторных часов по семестрам

Семестр	Лекции	Практические занятия
1	68	66
2	34	32
3	34	32

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Линейная алгебра

Математика и научно-технический прогресс. Роль математики в образовании инженера-механика.

Матрицы. Действия над матрицами.

Системы линейных алгебраических уравнений (основные понятия).
Определители первого, второго и третьего порядков.

Определители n -го порядка. Свойства определителей n -го порядка. Формулы Крамера.

Разложение определителя по элементам его строки (столбца). Обратная матрица.
Матричный способ решения систем линейных уравнений.

Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Понятие вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Вычитание векторов.

Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора.

Скалярное произведение векторов, его свойства.

Векторное произведение векторов, его свойства.

Смешанное произведение векторов, его свойства.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Понятие уравнения линии. Прямая на плоскости.

Понятие уравнения поверхности. Плоскость.

Прямая в пространстве.

Эллипс. Вывод и исследование канонического уравнения.

Гипербола. Вывод и исследование канонического уравнения.

Парабола. Вывод и исследование канонического уравнения. Преобразование координат.

Цилиндрические поверхности с образующими параллельными координатным осям.

Эллипсоиды, гиперboloиды, параболоиды.

Тема 4. Введение в математический анализ

Элементы теории множеств и математической логики. Основные элементарные функции.

Предел функции в точке. Свойства пределов. Бесконечно малые функции. Их свойства. Сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие функции.

Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная. Геометрический и механический смысл.

Производные от элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков.

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.

Дифференциал. Приложение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума.

Исследование на экстремум по II производной. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.

Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Тема 6. Функции многих переменных

Функции нескольких переменных. Основные понятия. Дифференцирование функций нескольких переменных.

Полный дифференциал. Приложения.

Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.

Тема 7. Комплексные числа

Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной

Неопределенный интеграл. Основные свойства. Табличные интегралы.

Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.

Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.

Основные свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов.

Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Нахождение длины дуги, площади и объемов тел вращения.

Приложения определенного интеграла к задачам механики.

Несобственные интегралы.

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка (с разделяющимися переменными, линейные, однородные, уравнения в полных дифференциалах).

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Системы дифференциальных уравнений.

Тема 10. Кратные интегралы

Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Тема 11. Ряды

Числовые ряды. Основные понятия. Примеры.

Признаки сходимости знакопостоянных рядов.

Знакопеременные и знакопеременные ряды.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.

Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд некоторых элементарных функций.

Вычисление значений функций, интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.

Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы

Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского–Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы.

Тема 13. Теория поля

Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.

Односторонние и двусторонние поверхности. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля.

Тема 14. Операционное исчисление

Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа.

Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

В первом семестре РГР состоит из четырех задач на тему «Линейная и векторная алгебра», «Аналитическая геометрия». Второй семестр включает пять заданий по темам «Определенный интеграл», «Дифференциальные уравнения». Третий включает четыре задания по темам «Числовые ряды», «Степенные ряды», «Приложения рядов».

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Ном ер		Количество аудиторных часов	Маг ериа	Лите	Фор
-----------	--	--------------------------------	-------------	------	-----

	Название темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная управляемая			
1.	Тема 1. Линейная алгебра (22ч.)	10	12					
1.1.	Математика и научно-технический прогресс. Роль математики в образовании инженера-механика. Матрицы. Операции над матрицами.	2	1			УМК	1 – 4, 9, 10	СР
1.2.	Системы линейных уравнений (основные понятия). Определители первого, второго и третьего порядков.	2	1			УМК	- // -	СР
1.3.	Определители n-го порядка. Свойства определителей n-го порядка. Теорема Крамера.	2	2			УМК	- // -	СР
1.4.	Разложение определителя по элементам его строки (столбца). Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.	2	2			УМК	- // -	СР
1.5.	Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли.	1	3			УМК	- // -	СР
1.6.	Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса.	1	3					
2.	Тема 2. Векторная алгебра (14ч.)	8	6					
2.1.	Понятие вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Вычитание векторов.	2	1			УМК	- // -	
2.2.	Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.	2	1			УМК	- // -	

	Базис векторного пространства. Координаты вектора.							
2.3.	Скалярное произведение векторов, его свойства.	2	1			УМК	- // -	СР
2.4.	Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства.	2	3			УМК	- // -	
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия (34ч.)	18	16					
3.1.	Понятие уравнения линии. Прямая на плоскости.	2	4			УМК	- // -	
3.2.	Понятие уравнения поверхности. Плоскость.	2	2			УМК	- // -	
3.3.	Прямая в пространстве.	2	4			УМК	- // -	
3.4.	Эллипс. Вывод и исследование канонического уравнения.	2	1			УМК	- // -	
3.5.	Гипербола. Вывод и исследование канонического уравнения.	2	1			УМК	- // -	
3.6.	Парабола. Вывод и исследование канонического уравнения. Преобразование координат.	2	2			УМК	- // -	
3.7.	Цилиндрические поверхности с образующими параллельными координатным осям.	2	1			УМК	- // -	
3.8.	Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды.	4	1			УМК	- // -	
4.	Тема 4. Введение в математический анализ (14ч.)	6	8					
4.1.	Элементы теории множеств и математической логики. Основные элементарные функции.	2	1			УМК	5, 6	
4.2.	Предел функции в точке. Свойства пределов.	2	3			УМК	5 – 8, 11	
4.3.	Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2	4			УМК	- // -	
5.	Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (24ч.)	14	10					

5.1.	Производная. Геометрический и механический смысл.	2	2			УМК	- // -	
5.2.	Производные от элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков.	2	2			УМК	- // -	
5.3.	Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.	2	1			УМК	- // -	СР
5.4.	Дифференциал. Приложение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	2	1			УМК	- // -	
5.5.	Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума.	2	1			УМК	- // -	
5.6.	Исследование на экстремум по II производной. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.	2	1			УМК	- // -	
5.7.	Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2	2			УМК		
6.	Тема 6. Функции многих переменных (18ч.)	8	10					
6.1.	Функции нескольких переменных. Основные понятия. Дифференцирование функций многих переменных.	2	3			УМК	- // -	
6.2.	Полный дифференциал. Приложения.	2	1			УМК	- // -	
6.3.	Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.	2	3			УМК	- // -	СР
6.4.	Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	2	3					
7.	Тема 7. Комплексные числа (8ч.)	4	4					

7.1.	Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	4	4			УМК		
8.	Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной (40ч.)	20	20					
8.1.	Неопределенный интеграл. Основные свойства. Табличные интегралы.	2	4			УМК	- // -	
8.2.	Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.	2	4			УМК	- // -	
8.3.	Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2	2			УМК	- // -	
8.4.	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	4	4			УМК	- // -	
8.5.	Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.	2				УМК	- // -	
8.6.	Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.	2	1			УМК	- // -	
8.7.	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Нахождение длины дуги, площади и объемов тел вращения.	2	2			УМК	- // -	
8.8.	Приложения определенного интеграла к задачам механики.	2	2			УМК	- // -	
8.9.	Несобственные интегралы.	2	1			УМК	- // -	
9.	Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (26ч.)	14	12					
9.1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка (с разделяющимися переменными, линейные,	4	4			УМК	- // -	

	однородные, уравнения в полных дифференциалах).							
9.2	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2			УМК	- // -	
9.3	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	1			УМК	- // -	СР
9.4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4	3			УМК	- // -	
9.5	Системы дифференциальных уравнений	2	2					
10.	Тема 10. Кратные интегралы (8ч.)	4	4					
10.1.	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2	2			УМК	- // -	
10.2.	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2	2		2	УМК	- // -	СР
11.	Тема 11. Ряды (32ч.)	16	16					
11.1.	Числовые ряды. Основные понятия. Примеры.	2	1			УМК	- // -	
11.2.	Признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2	1			УМК	- // -	СР
11.3.	Знакопеременные и знакопостоянные ряды.	2	2			УМК	- // -	
11.4.	Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	2	2			УМК	- // -	
11.5.	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд некоторых элементарных функций.	2	2			УМК	- // -	СР
11.6.	Вычисление значений функций, интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.	2	4			УМК	- // -	
11.7.	Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодической функции	2	2			УМК	- // -	

11.8.	Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.	2	2			УМК	- // -	
12.	Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы (6ч.)	4	2					
12.1	Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского-Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы.	4	2			УМК	- // -	
13.	Тема 13. Теория поля (10ч.)	6	4					
13.1.	Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.	2	2			УМК	- // -	
13.2	Односторонние и двухсторонние поверхности. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля	4	2		2	УМК	- // -	
14.	Тема 14. Операционное исчисление (10ч.)	4	6					
14.1	Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа.	2	2			УМК	- // -	
14.2	Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.	2	4		2	УМК	- // -	СР

Условные сокращения:

УМК – учебно-методический комплекс;

СР – самостоятельная работа;

КР – контрольная работа;

ЗОЛР – защита отчета по лабораторной работе;

ЭВЛР – электронный вариант лабораторных работ.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Русаков С.А. Линейная алгебра. Конспект лекций. Ч.1. Гомель: БелГУТ, 1995.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Наука, 1980.
3. Проскуряков И.В. Сб. задач по линейной алгебре. М.: Наука, 1978.
4. Клетенник Д.В. Сб. задач по аналитической геометрии. М.: ГИИТТЛ, 1995.
5. Герасимович А.И. и др. Математический анализ. Мн.: Вышэйшая школа, 1990, в 2-х частях.
6. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1978, в 2-х томах.
7. Задачи и упражнения по математическому анализу. Под ред. Демидовича Б.П. М.: Наука, 1978.
8. Берман Г.Н. Сб. задач по математическому анализу. М.: Наука, 1978.
9. Сементовский А.В. Численные методы решения задач на ЭВМ. Гомель: БелГУТ, 1996.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

10. Ильин В.А., Поздняк С.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1971.
11. Апатенок Р.Ф. и др. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Вышэйшая школа, 1986.
12. Смирнов В.И. Курс математики. М.: Наука, 1981, в 2-х частях.
13. Оре О. Теория графов. М.: Наука, 1980.
14. Методические пособия кафедры:
 - а) Щербо А.М., Кулаженко Ю.И. Ряды. Гомель: БелГУТ, 2003.
 - б) Новиков С.П., Задорожнюк Е.А. Определенный интеграл. Гомель: БелГУТ, 2004.
 - в) Грибовская Е.Е., Миловидова Л.Л. Дифференциальные уравнения. Практикум. Гомель: БелГУТ, 2004.
 - г) Васильева Т.И., Новиков С.П. Матрицы и определители. Гомель: БелГУТ, 1997.
 - д) Васильева Т.И., Васильев А.Ф., Головач Л.В.. Системы уравнений. Гомель: БелГУТ, 2006.
 - е) Щербо А.М., Шабалина И.П., Головач Л.В. Неопределенный интеграл. Часть II. Гомель: БелГУТ, 2006.
 - ж) Щербо А.М., Шабалина И.П., Головач Л.В. Пределы. Гомель: БелГУТ, 2007.

з) Васильева Т.И., Новиков С.П. Кратные интегралы в примерах и задачах. Гомель: БелГУТ, 1997.

и) Сокольский А.Ю., Шабалина И.П. Функции многих переменных. Гомель: БелГУТ, 2005.

к) Задорожнюк Е.А. Векторы. Гомель: БелГУТ, 2008.

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Математика» используются следующие критерии:

Оценка **«10 баллов (десять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; творческий подход к решению практических заданий.

Оценка **«9 баллов (девять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы. Обязательным является полное усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины, высокий уровень культуры исполнения.

Оценка **«8 баллов (восемь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией; стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; изучившему основную и некоторую часть дополнительной литературы по вопросам программы, но при ответе допустившему единичные несущественные ошибки.

Оценка **«7 баллов (семь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины; достаточно полно владеющему специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на поставленные вопросы, умеющему делать обоснованные выводы, усвоившему только основную литературу, допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

Оценка «**6 баллов (шесть)**» выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; частично пользующемуся специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на вопросы, умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему часть основной литературы по вопросам изучаемой, но при ответе допускающему единичные существенные неточности, искажающие изложение материала.

Оценка «**5 баллов (пять)**» выставляется студенту, показавшему не достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала и допустившему ряд серьезных ошибок.

Оценка «**4 балла (четыре)**» выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины, умеющему решать стандартные (типовые) задачи; при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

Оценка «**3 балла (три), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; излагающему ответы на вопросы с существенными логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов.

Оценка «**2 балла (два), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; обладающему незначительными знаниями лишь по отдельным темам учебной программы; не использующему специальную терминологию, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы.

Оценка «**1 балл (один), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или в случае отказа от ответа.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Линейная алгебра

1. Матрицы. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Вычитание матриц, умножение матриц, квадратные матрицы.
2. Определители. Свойства определителей.

3. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
4. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
5. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Решение произвольных систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

8. Векторы. Линейные операции над векторами.
9. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное и смешанное произведение векторов.
11. Контрольная работа «Линейная и векторная алгебра».

Аналитическая геометрия

12. Прямая на плоскости.
13. Прямая и плоскость в пространстве.
14. Кривые II-го порядка.
15. Поверхности II-го порядка.

Введение в математический анализ

16. Вычисление пределов.
17. Замечательные пределы.
18. Непрерывность функций.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

19. Производная.
20. Правило Лопиталя.
21. Исследование функций. Построение графиков.

Функции многих переменных

22. Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных.
23. Экстремум функции двух переменных.
24. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Комплексные числа

25. Представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Интегральное исчисление функций одной переменной

26. Непосредственное интегрирование.
27. Интегрирование подстановкой.
28. Интегрирование по частям.
29. Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
30. Интегрирование тригонометрических функций.
31. Интегрирование иррациональных функций.
32. Геометрические приложения определенного интеграла.
33. Решение задач механики.
34. Несобственные интегралы.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

35. Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.

36. Дифференциальные уравнения I порядка. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

37. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

38. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.

39. Системы дифференциальных уравнений.

Кратные интегралы

40. Расстановка пределов и изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.

41. Геометрические и механические приложения двойного интеграла.

Ряды

42. Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.

43. Знакопеременные и знакопеременные ряды.

44. Область сходимости степенного ряда.

45. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.

46. Приближенное вычисление значений функций.

47. Приближенное вычисление интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.

48. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.

49. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Криволинейные и поверхностные интегралы

50. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского–Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов.

Теория поля

51. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.

52. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля

Операционное исчисление

53. Нахождение изображений и оригиналов.

54. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

2 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика. Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) – совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, а также средства компьютерного моделирования и интерактивные учебные задания для тренинга, средства контроля знаний и умений обучающихся.

УМКД «Высшая математика» разработан с целью унификации учебно-методического обеспечения и повышения качества учебного процесса для студентов:

1) дневной формы обучения специальностей

1-37 02 01 Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)

1-37 02 02 Подвижной состав железнодорожного транспорта

1-37 02 03 Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования

1-36 01 04 Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов

1-37 01 05 Городской электрический транспорт

1-43 01 03 Электроснабжение (по отраслям)

2) заочной формы обучения специальности

1– 37 02 01 «Тяговый состав железнодорожного транспорта», 1– 37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта», 1 – 37 02 03 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования»

Цели и задачи изучения дисциплины.

Целью курса «Математика» является усвоение основных понятий и теорем математики, овладение студентами основными методами и навыками решения типовых задач, умение строить математические модели различных природных и производственных процессов, которые могут встретиться в практике. Необходимо дать студентам общее математическое развитие, а также комплекс математических знаний и навыков, которые являются необходимым условием формирования будущего инженера-механика и послужат основой изучения общеуниверситетских и специальных дисциплин.

Основными задачами дисциплины являются: освоение студентами необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; привитие студентам умения переходить от инженерной задачи к ее математическому аналогу и решать данную задачу с помощью аналитических численных методов; развитие логического и алгоритмического мышления студентов; овладение студентами методами исследования и решения математических задач; организация сбора информации для выбора и обоснования технологических и организационных решений;

выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- выполнение тестовых заданий по отдельным темам;
- защита выполненных расчетно-графических работ;
- сдача зачета (экзамена) по дисциплине.

При создании УМК по учебной дисциплине «Математика» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования;
- Кодекс Республики Беларусь об образовании;
- Общегосударственным классификатором Республики Беларусь «Специальности и квалификации»;
- Образовательный стандарт по специальности высшего образования;
- Порядком разработки, утверждения и регистрации учебных программ.

3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Перечень теоретического материала

Тема 1. Линейная алгебра Векторная алгебра.

Тема 2. Векторная алгебра.

Тема 3. Аналитическая геометрия.

Тема 4. Введение в математический анализ.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 6. Функции многих переменных.

Тема 7. Комплексные числа.

Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Тема 10. Кратные интегралы.

Тема 11. Ряды.

Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Тема 13. Теория поля.

Тема 14. Операционное исчисление.

4 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (дневная форма)

Первый семестр

Линейная алгебра

1. Матрицы. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Вычитание матриц, умножение матриц, квадратные матрицы.
2. Определители. Свойства определителей.
3. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
4. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
5. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Решение произвольных систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

8. Векторы. Линейные операции над векторами.
9. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное и смешанное произведение векторов.
11. Контрольная работа «Линейная и векторная алгебра».

Аналитическая геометрия

12. Прямая на плоскости.
13. Прямая и плоскость в пространстве.
14. Кривые II-го порядка.
15. Поверхности II-го порядка.

Введение в математический анализ

16. Вычисление пределов.
17. Замечательные пределы.
18. Непрерывность функций.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

19. Производная.
20. Правило Лопиталя.
21. Исследование функций. Построение графиков.

Функции многих переменных

22. Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных.
23. Экстремум функции двух переменных.
24. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Комплексные числа

25. Представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Второй семестр.

Интегральное исчисление функций одной переменной

- 26. Непосредственное интегрирование.
- 27. Интегрирование подстановкой.
- 28. Интегрирование по частям.
- 29. Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
- 30. Интегрирование тригонометрических функций.
- 31. Интегрирование иррациональных функций.
- 32. Геометрические приложения определенного интеграла.
- 33. Решение задач механики.
- 34. Несобственные интегралы.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

- 35. Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
- 36. Дифференциальные уравнения I порядка. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.
- 37. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
- 38. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
- 39. Системы дифференциальных уравнений.

Третий семестр.

Кратные интегралы

- 40. Расстановка пределов и изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.
- 41. Геометрические и механические приложения двойного интеграла.

Ряды

- 42. Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.
- 43. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды.
- 44. Область сходимости степенного ряда.
- 45. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
- 46. Приближенное вычисление значений функций.
- 47. Приближенное вычисление интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
- 48. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.
- 49. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Криволинейные и поверхностные интегралы

- 50. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского–Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов.

Теория поля

- 51. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.
- 52. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля

Операционное исчисление

- 53. Нахождение изображений и оригиналов.
- 54. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

4.2 ПЕРЕЧЕНЬ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

В первом семестре РГР состоит из четырех задач на тему «Линейная и векторная алгебра», «Аналитическая геометрия». Второй семестр включает пять заданий по темам «Определенный интеграл», «Дифференциальные уравнения». Третий включает четыре задания по темам «Числовые ряды», «Степенные ряды», «Приложения рядов».

4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (заочная форма)

1. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений.
2. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведения.
3. Дифференцирование сложной функции.
4. Контрольная работа №1.
5. Определенный интеграл и его приложения.
6. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами.
7. Контрольная работа №2.
8. Вычисление криволинейного интеграла.
9. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля.
10. Контрольная работа №3.

4.4 УЧЕБНАЯ И МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ практических работ

1. Русаков С.А. Линейная алгебра. Конспект лекций. Ч.1. Гомель: БелГУТ, 1995. – 99 экз.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Наука, 1980. – 230 экз.
3. Клетенник Д.В. Сб. задач по аналитической геометрии. М.: ГИИТТЛ, 1995. – 155 экз.
4. Герасимович А.И. и др. Математический анализ. Мн.: Вышэйшая школа, 1990, в 2-х частях. – ч. 1 – 19 экз., ч.2 – 15 экз.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1978, в 2-х томах. – 900 экз.
6. Задачи и упражнения по математическому анализу. Под ред. Демидовича Б.П. М.: Наука, 1978. – 32 экз.
7. Берман Г.Н. Сб. задач по математическому анализу. М.: Наука, 1978. – 832 экз.
8. Щербо А.М., Кулаженко Ю.И. Ряды. Гомель: БелГУТ, 2003. – 400 экз.
9. Новиков С.П., Задорожнюк Е.А. Определенный интеграл. Гомель: БелГУТ, 2004. – 400 экз.
10. Грибовская Е.Е., Миловидова Л.Л. Дифференциальные уравнения. Практикум. Гомель: БелГУТ, 2004. – 400 экз.

11. Васильева Т.И., Новиков С.П. Кратные интегралы в примерах и задачах. Гомель: БелГУТ, 1997. – 400 экз.
12. Щербо А.М., Шабалина И.П., Головач Л.В. Пределы. Гомель: БелГУТ, 2007. – 900 экз.
13. Задорожнюк Е.А. Векторы. Гомель, БелГУТ, 2008. – 1400 экз.
14. Щербо А.М., Шабалина И.П., Прокопенко А.И. Производная и ее приложения. Гомель: БелГУТ, 2010 г. – 1400 экз.
15. Щербо А.М., Шабалина И.П., Головач Л.В. Неопределенный интеграл. Гомель: БелГУТ, 2006. ч.1 – 900 экз., ч.2 – 1400 экз.
16. Васильева Т.И., Новиков С.П. Системы линейных уравнений. Гомель: БелГУТ, 2012. – 1500 экз.
17. Дергачева И.М., Сокольский А.Ю. Линейная и векторная алгебра. Гомель: БелГУТ, 2012. – 1200 экз.
18. Васильева Т.И., Новиков С.П. Системы линейных уравнений. Гомель: БелГУТ, 2012. – 1500 экз.
19. Щербо А.М., Задорожнюк Е.А., Прокопенко А.И. Дифференциальные уравнения. Гомель: БелГУТ, 2013. – 1000 экз.
20. Задорожнюк Е.А., Сокольский А.Ю. Аналитическая геометрия. Гомель: БелГУТ, 2013. – 1000 экз.

5 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

5.1 ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

ОД-210046

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Высшая математика»

ЗАДАНИЕ

на РГР (курсовой проект, курсовую работу, РГР, контрольную работу)

тема: «Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия»

по дисциплине: «Математика»

Студенту _____ группы

Исходные данные:

1.
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -5, \\ x_1 - x_2 + x_3 + 5x_4 = 4, \\ 7x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 2. \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 - 3x_3 - x_4 = 4, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ 3x_1 + x_2 - x_4 = 0, \\ 5x_1 + 4x_2 - 2x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$$
3. $A(-3; -1; 2), B(2; 5; 1), C(2; 3; -1), D(6; 4; 2).$
4. $A(7; 1), B(-5; -4), C(-9; -1).$

Содержание работы:

1. Решить систему линейных уравнений: а) по формулам Крамера; б) матричным методом.
2. Исследовать систему на совместность. В случае совместности найти общее решение и одно частное решение.
3. Вычислить: а) площадь грани ACD ; б) площадь сечения, проходящего через середину ребра AB и две вершины пирамиды C и D ; в) объем пирамиды $ABCD$; г) сделать чертеж.
4. В задаче даны вершины треугольника ABC . Требуется найти:
 1. длину стороны BC ;
 2. уравнение линии BC ;
 3. уравнение высоты, проведенной из вершины A ;
 4. длину высоты, проведенной из вершины
 5. площадь $\triangle ABC$;
 6. уравнение медианы, проведенной из вершины B ;
 7. угол B .

8. сделать чертеж.

Рекомендуемая литература:

1. Васильева Т.И., Новиков С.П. Системы линейных уравнений. Гомель: БелГУТ, 2012. – 1500 экз.

2. Дергачева И.М., Сокольский А.Ю. Линейная и векторная алгебра. Гомель: БелГУТ, 2012. – 1200 экз.

3. Васильева Т.И., Новиков С.П. Системы линейных уравнений. Гомель: БелГУТ, 2012. – 1500 экз.

Задание выдал: _____

Дата выдачи задания _____ Дата сдачи на проверку _____

Утверждено на заседании кафедры, протокол № ____ от _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Высшая математика»

ЗАДАНИЕ

на РГР (курсовой проект, курсовую работу, РГР, контрольную работу)

тема: «Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения»

по дисциплине: «Математика»

Студенту _____ группы

Исходные данные:

5. $y = -\frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x - \frac{11}{3}, M\left(-3; -\frac{8}{3}\right)$

6. Цепная линия $y = e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{x}{2}}$ между прямыми $x = 0, x = 2$.

7. $y = \frac{2}{\pi}x; y = \sin x; x \geq 0$.

8. $y''(3y + 4) - 3(y')^2 = 0$.

9. $y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x}, y(0) = y'(0) = 0$.

Содержание работы:

1. Найти площадь, заключенную между параболой и касательной к ней в точке M и осью ординат. Сделать чертеж.
2. Найти длину дуги кривой и сделать чертеж.
3. Найти центр тяжести плоской однородной фигуры, ограниченной кривыми. Сделать чертеж.
4. Решить дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка.
5. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям.

Рекомендуемая литература:

1. Новиков С.П., Задорожнюк Е.А. Определенный интеграл. Гомель: БелГУТ, 2004. – 400 экз.
2. Грибовская Е.Е., Миловидова Л.Л. Дифференциальные уравнения. Практикум. Гомель: БелГУТ, 2004. – 400 экз.
3. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978, 1 т.

Задание выдал: _____

Дата выдачи задания _____ Дата сдачи на проверку _____

Утверждено на заседании кафедры, протокол № _____ от _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
 Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Высшая математика»

ЗАДАНИЕ

на РГР (курсовой проект, курсовую работу, РГР, контрольную работу)

тема: «Ряды»

по дисциплине: «Математика»

Студенту _____ группы

Исходные данные:

10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[4]{n}}$.

11. $y = x \ln(1 + x^2)$, $\alpha = 4$, $x = 0,27$.

12. $f(x) = \ln(1 + \sqrt{x})$, $a = 0$, $d = 0,25$, $\alpha = 3$.

13. $4x^2 y'' + y = 0$, $y(1) = 1$, $y_0'(1) = \frac{1}{2}$ или $(1-x)y' + y = x + 1$, $y(0) = 0$.

Содержание работы:

1. Исследовать на сходимость числовой ряд (если ряд знакочередующийся, то исследовать его на условную и абсолютную сходимость).

2. Разложить функцию $y = f(x)$ в ряд по степеням x , определить интервал сходимости полученного ряда и вычислить значение функции с точностью $10^{-\alpha}$, при заданном значении x .

3. Вычислить приближенное значение $\int_a^b f(x)dx$ с заданной точностью $10^{-\alpha}$, с помощью разложения $f(x)$ в степенной ряд.

4. Решить дифференциальное уравнение $F(x, y, y', y'') = Q(x, y)$ или $F(x, y, y') = Q(x, y)$ при соответствующих начальных условиях x_0, y_0, y_0' или x_0, y_0 с помощью степенных рядов.

Рекомендуемая литература:

1. Щербо А.М., Кулаженко Ю.И. Ряды. Гомель: БелГУТ, 2003. – 400 экз.
2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1968, 2 т.

Задание выдал: _____

Дата выдачи задания _____ Дата сдачи на проверку _____

Утверждено на заседании кафедры, протокол № _____ от _____

5.2 ОБРАЗЦЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа №1

Вариант № 0

1. Дан четырёхугольник с вершинами в точках $A(1, -3, 5)$, $B(-2; 4; 1)$, $C(6; -1; -3)$, $D(5; 6; -8)$. Найти скалярное произведение $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$.

2. а) Найти модуль векторного произведения $\vec{b} \times \vec{c}$, если $\vec{b} = (3; 1; -5)$, $\vec{c} = (2; -1; 7)$.

б) Найти смешанное произведение $\overline{abc}$, если $\vec{a} = (2; 1; -9)$, $\vec{b} = (3; 1; -5)$, $\vec{c} = (2; -1; 7)$.

3. O – точка пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$, где $\overline{AB} = \vec{a}$, $\overline{AD} = \vec{b}$. Выразить через $\vec{a}$ и $\vec{b}$ векторы $\overline{CA}$, $\overline{BD}$, $\overline{BC}$, $\overline{OD}$.

4. Исследовать систему на совместность

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 5x_4 = 0, \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 1. \end{cases}$$

5. Исследовать систему на совместность. Найти ее общее решение и одно частное. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 5, \\ x_2 + x_3 + x_4 = 3, \\ x_1 + x_2 = 2. \end{cases}$$

Зав. кафедрой

С.П. Новиков

Контрольная работа №2

Вариант № 0

Найти:

1. $\int \frac{4 \cos x dx}{3 - 5 \sin x};$

2. $\int x \cos 3x dx;$

3. $\int \frac{2x^2 - 5x + 1}{x^3 - 2x^2 + x} dx;$

4. $\int \frac{x dx}{3x^2 - 6x + 9};$

5. $\int \frac{dx}{3 + 7 \cos x + \sin x};$

6. $\int \frac{x + \sqrt[3]{x^2} + \sqrt[6]{x}}{x(1 + \sqrt[3]{x})} dx.$

Зав. кафедрой

С.П. Новиков

Контрольная работа №3

Вариант № 0

1. Исследовать на сходимость числовой ряд (если ряд знакочередующийся, то исследовать его на условную и абсолютную сходимость)

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+5}{5n-7}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[n]{n^7}}$;

г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n(n+1)}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \cdot 3^n}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n}}$;

2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2^{n-1} \cdot n^2}$;

3. Вычислить $f(x) = (1+x^3)^{1/2}$, $x = 0,27$, $\varepsilon = 0,0001$;

4. Вычислить $\int_0^{1/6} \frac{dx}{\sqrt[5]{1+x^2}}$, $\varepsilon = 0,001$;

5. Решить ДУ (до y''') $y'' - 2yy' = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

Зав. кафедрой

С.П. Новиков

5.3 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (заочная форма)

Контрольная работа № 1

Задача А1. Определитель третьего порядка.

Задача А2. Скалярное произведение.

Задача А3. Векторное произведение.

Задача А4. Комплексные числа.

Задача А5. Предел функции.

Задача В1. Производная сложной функции.

Задача В2. Прямая на плоскости.

Задача В3. Прямая и плоскость в пространстве.

Задача В4. Кривые второго порядка.

Задача В5. Система линейных алгебраических уравнений.

Контрольная работа № 2

Задача А1. Неопределенный интеграл.

Задача А2. Неопределенный интеграл.

Задача А3. Дифференциальное уравнение первого порядка.

Задача А4. Дифференциальное уравнение второго порядка.

Задача А5. Двойной интеграл.

Задача В1. Числовой ряд.

Задача В2. Несобственный интеграл.

Задача В3. Приложения определенного интеграла.

Задача В4. Тройной интеграл.

Задача В5. Приложения степенных рядов. Ряд Фурье.

Контрольная работа № 3

Задача А1. Криволинейный интеграл первого рода.

Задача А2. Криволинейный интеграл второго рода.

Задача А3. Градиент скалярного поля.

Задача А4. Дивергенция векторного поля.

Задача А5. Ротор векторного поля.

Задача В1. Поверхностный интеграл.

Задача В2. Найти изображение по известному оригиналу.

Задача В3. Найти оригинал, зная изображение.

Задача В4. Решить дифференциальное уравнение операционным методом.

Задача В5. Решить систему дифференциальных уравнений операционным методом.

5.4 Перечень экзаменационных вопросов по математике для студентов I курса механического факультета в первом семестре

1. Сложение, вычитание матриц. Умножение матриц на число. Свойства операций сложения и умножения матрицы на число.
2. Умножение матриц. Свойства операции умножения матриц.
3. Определители и их свойства.
4. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
6. Метод Гаусса решения произвольных систем линейных алгебраических уравнений.
7. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
8. Теорема Кронекера-Капелли. Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений.
9. Понятие вектора. Операции над векторами и их свойства.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.
11. Векторное произведение векторов, его свойства и приложения.
12. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложения.
13. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
14. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
15. Различные виды уравнения плоскости в пространстве.
16. Взаимное расположение двух плоскостей.
17. Уравнения прямой в пространстве.
18. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
19. Взаимное расположение прямой и плоскости.
20. Эллипс. Его эксцентриситет, фокальные радиусы, директрисы.
21. Гипербола. Эксцентриситет гиперболы, фокальные радиусы, директрисы. Равносторонняя и сопряженные гиперболы.
22. Парабола. Вывод канонического уравнения параболы.
23. Поверхности второго порядка, заданные каноническими уравнениями.
24. Метод сечения координатными плоскостями для определения вида поверхности на примере поверхности $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$.
25. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела функции в точке.
26. Связь между функцией, ее пределом в точке и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах.
27. Первый и второй замечательные пределы. Теорема о связи непрерывности и дифференцируемости функции.
28. Бесконечно малые функции. Бесконечно большие функции.
29. Теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа).
30. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
31. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия экстремума.
32. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

33. Асимптоты графика функции.
34. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточное условие существования точек перегиба функции. Точки перегиба.
35. Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
36. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме.
37. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме.
38. Формула корня n -ой степени из комплексного числа.

5.5 Перечень экзаменационных вопросов по математике для студентов I курса механического факультета во втором семестре

1. Неопределенный интеграл. Определение. Геометрический смысл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Интегрирование методом замены переменной.
4. Основные понятия о многочленах и рациональных дробях.
5. Интегрирование простейших рациональных дробей.
6. Интегрирование рациональных дробей.
7. Вывод формулы интегрирования по частям.
8. Интегрирование некоторых иррациональностей.
9. Интегрирование тригонометрических функций.
10. Свойства определенного интеграла.
11. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл.
12. Физический смысл определенного интеграла.
13. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
14. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
15. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла в декартовой системе координат.
16. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести однородной плоской фигуры помощью определенного интеграла.
17. Несобственные интегралы с бесконечным промежутком интегрирования.
18. Несобственные интегралы от функций, терпящих разрыв на промежутке интегрирования.
19. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
20. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Теорема Коши о существовании и единственности решения уравнения.
22. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
23. Три типа дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

25. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
26. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.
27. Уравнения в полных дифференциалах.

5.6 Перечень теоретических вопросов к зачету по математике для студентов II курса механического факультета в первом семестре

1. Двойной интеграл. Определение, свойства.
2. Приложения двойного интеграла в геометрии и физике.
3. Двойной интеграл в полярной системе координат.
4. Числовые ряды. Определения суммы ряда, частичной суммы ряда, сходящегося ряда. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии.
5. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточный признак расходимости. Гармонический ряд.
6. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения.
7. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд.
8. Знакопеременные ряды. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
9. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
10. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Основные свойства сходящихся рядов.
11. Остаток ряда и его оценка.
12. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
13. Степенные ряды. Сходимость степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
14. Свойства степенных рядов.
15. Ряды Тейлора и Маклорена.
16. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
17. Приближенное вычисление значений функций с помощью рядов.
18. Приближенное вычисление интегралов с помощью рядов.
19. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.
20. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.
21. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.
22. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
23. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
24. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
25. Задачи, приводящие к криволинейным интегралам I рода (по длине дуги).
26. Определение криволинейного интеграла I рода.
27. Вычисление криволинейных интегралов I рода.
28. Свойства криволинейных интегралов I рода.
29. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода.
30. Определение криволинейного интеграла II рода (по координатам), основные свойства.
31. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Грина.
32. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
33. Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода.
34. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
35. Векторное поле. Дивергенция, циркуляция, ротор векторного поля.
36. Соленоидальные и потенциальные поля.
37. Элементы операционного исчисления. Оригинал и изображение. Преобразование Лапласа.
38. Свойства преобразования Лапласа.
39. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

5.6 Пример экзаменационного билета

ОД-999043

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Зимняя экзаменационная сессия

2013/2014 уч. года

М-І

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина математика

БИЛЕТ №

1. Сложение, вычитание матриц. Умножение матриц на число. Свойства операций сложения и умножения матрицы на число.

2. Вычислить длину высоты AD треугольника ABC , если:
 $A(5; -6; 2)$, $B(1, -1, 2)$, $C(1, 3, -1)$.

3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{3x^2 + x - 4}$.

Лектор

И.М. Дергачева

Зав.кафедрой

С.П.Новиков

5.7 КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ:

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Математика» используются следующие критерии:

Оценка **«10 баллов (десять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; творческий подход к решению практических заданий.

Оценка **«9 баллов (девять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы. Обязательным является полное усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины, высокий уровень культуры исполнения.

Оценка **«8 баллов (восемь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией; стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; изучившему основную и некоторую часть дополнительной литературы по вопросам программы, но при ответе допустившему единичные несущественные ошибки.

Оценка **«7 баллов (семь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины; достаточно полно владеющему специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на поставленные вопросы, умеющему делать обоснованные выводы, усвоившему только основную литературу, допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

Оценка **«6 баллов (шесть)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; частично пользующемуся специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на вопросы, умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему часть основной литературы по вопросам изучаемой, но при ответе допускающему единичные существенные неточности, искажающие изложение материала.

Оценка «**5 баллов (пять)**» выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала и допустившему ряд серьезнейших ошибок.

Оценка «**4 балла (четыре)**» выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины, умеющему решать стандартные (типовые) задачи; при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

Оценка «**3 балла (три), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; излагающему ответы на вопросы с существенными логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов.

Оценка «**2 балла (два), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; обладающему незначительными знаниями лишь по отдельным темам учебной программы; не использующему специальную терминологию, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы.

Оценка «**1 балл (один), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или в случае отказа от ответа.

5.8 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РГР ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ « МАТЕМАТИКА»

Аттестация студентов по защите РГР производится по системе «зачтено/не зачтено». Для оценки учебных достижений студентов по РГР дисциплины «Математика» используются следующие критерии:

зачтено:

- 1) выполнение и оформление заданий РГР без ошибок;
- 2) достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- 3) использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- 4) умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи, допустимый уровень культуры исполнения заданий, при ответе на защите могут быть допущены несущественные ошибки в изложении материала и выводах.

не зачтено:

- 1) недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

- 2) использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов;
- 3) низкий уровень культуры исполнения заданий, наличие ошибок при выполнении, оформлении заданий РГР;
- 4) отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

6 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

6.1 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

(для специальностей 1-37 02 01, 1-37 02 02, 1-37 01 05, 1-37 02 03, 1-36 01 04)

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета «Механический»

 Е.П. Гурский

«16» сентября 2013

Регистрационный № УД-4.20 / р.

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей

1-37 02 01	Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)
1-37 02 02	Подвижной состав железнодорожного транспорта
1-36 01 04	Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов
1-37 01 05	Городской электрический транспорт
1-37 02 03	Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования

Факультет: Механический

Кафедра: Высшая математика

Курс: 1, 2

Семестр: 1, 2, 3

Лекции: 136 часов

Экзамен: 1, 2 семестры

Практические

занятия: 130 часов

Зачет: 3 семестр

РГР: 1, 2, 3 семестры

Всего аудиторных часов

по дисциплине: 266 часов

Всего часов

по дисциплине: 488(МО,МГ);

496(МТ,МЭ);

510(МВ,МД);

554(МС) часов

Форма получения

высшего образования: дневная

Составили: И.М. Дергачева, к.ф.-м.н., доцент, А.И. Прокопенко, к.ф.-м.н., доцент

2013

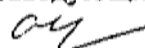
Учебная программа составлена на основе учебной программы «Математика» « » 2013, регистрационный № УД- /баз.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры «Высшая математика»

«14» июля 2013

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

 Е.П.Новиков

Одобрена и рекомендована к утверждению методическим советом механического факультета

«16» сентября 2013

Протокол № 5

Председатель

 Е.П. Гурский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

В последнее время резко повысилась роль математики, чему во многом способствовало и расширение ее возможностей, связанное с созданием быстродействующих электронно-вычислительных машин. Математические методы широко вторгаются в науки, еще недавно весьма далекие от математики: в экономику, биологию, медицину. Смело можно сказать, что ни один научно-технический замысел современности не обходится без участия математики.

Ускорение развития технических наук предъявляет повышенные требования к математическому образованию современных инженеров-механиков. Главное из них – это ориентация обучения студентов на применение математических методов к решению прикладных задач и широкое использование ЭВМ и персональных компьютеров.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах ОСВО 1-37 02 01 2013 «Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)», ОСВО 1-37 02 02 2013 «Подвижной состав железнодорожного транспорта», ОСВО 1-37 02 03 2013 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования», ОСВО 1-37 02 04 2013 «Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов», ОСВО 1-37 02 05 2013 «Городской электрический транспорт».

Цели и задачи учебной дисциплины

Изучение высшей математики ставит целью:

- обладание математическими знаниями, необходимыми для дисциплин, использующих математику;
- умение строить математические модели различных природных и производственных процессов, которые могут встретиться в практике;
- умение решать математические задачи, возникающие при экономических расчетах, в том числе с применением компьютерной техники и ЭВМ.

В соответствии с требованиями к знаниям и умениям, которыми должны обладать студенты, задачами изучения высшей математики являются:

- обучение студентов теоретическим основам;
- привитие студентам умения переходить от инженерной задачи к ее математическому аналогу и решать данную задачу с помощью аналитических численных методов, в том числе с применением компьютеров и ЭВМ.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательных стандартах ОСВО 1-37 02 02 2013, ОСВО 1-37 02 02 2013, ОСВО 1-37 02 03 2013, ОСВО 1-37 02 04 2013, ОСВО 1-37 02 05 2013:

АК-1. Владеть базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Уметь работать самостоятельно;

АК-4. Владеть исследовательскими навыками;

АК-7. Иметь навыки, связанные с управлением информацией, использованием технических устройств и работой с компьютером;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные положения аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчислений для решения конкретных задач

владеть:

- методами математической формализации технологических процессов;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

Структура содержания учебной дисциплины

Основными разделами дисциплины «Математика» являются:

- линейная и векторная алгебра;
- аналитическая геометрия;
- математический анализ.

В свою очередь математический анализ состоит из многочисленных, связанных между собой частей, таких как дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений и др.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, рекомендуемые Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студентов используется следующий **диагностический инструментарий**:

- устный опрос во время занятий (АК-1, АК-2);
- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-3);
- выполнение на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1 - АК-3);
- проведение тестирования по отдельным разделам изучаемой дисциплины (АК-1 - АК-4, АК-7);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1, АК-3, АК-5, СЛК-2, СЛК-9);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1 - АК-4, АК-7, АК-9, СЛК-2, СЛК-6).

Распределение аудиторных часов по семестрам

Семестр	Лекции	Практические занятия
1	68	66
2	34	32
3	34	32

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Линейная алгебра

Математика и научно-технический прогресс. Роль математики в образовании инженера-механика.

Матрицы. Действия над матрицами.

Системы линейных алгебраических уравнений (основные понятия).
Определители первого, второго и третьего порядков.

Определители n -го порядка. Свойства определителей n -го порядка. Формулы Крамера.

Разложение определителя по элементам его строки (столбца). Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Понятие вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Вычитание векторов.

Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора.

Скалярное произведение векторов, его свойства.

Векторное произведение векторов, его свойства.

Смешанное произведение векторов, его свойства.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Понятие уравнения линии. Прямая на плоскости.

Понятие уравнения поверхности. Плоскость.

Прямая в пространстве.

Эллипс. Вывод и исследование канонического уравнения.

Гипербола. Вывод и исследование канонического уравнения.

Парабола. Вывод и исследование канонического уравнения. Преобразование координат.

Цилиндрические поверхности с образующими параллельными координатным осям.

Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды.

Тема 4. Введение в математический анализ

Элементы теории множеств и математической логики. Основные элементарные функции.

Предел функции в точке. Свойства пределов. Бесконечно малые функции. Их свойства. Сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие функции.

Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная. Геометрический и механический смысл.

Производные от элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков.

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.

Дифференциал. Приложение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума.

Исследование на экстремум по II производной. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.

Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Тема 6. Функции многих переменных

Функции нескольких переменных. Основные понятия. Дифференцирование функций нескольких переменных.

Полный дифференциал. Приложения.

Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.

Тема 7. Комплексные числа

Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной

Неопределенный интеграл. Основные свойства. Табличные интегралы.

Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.

Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.

Основные свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов.

Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Нахождение длины дуги, площади и объемов тел вращения.

Приложения определенного интеграла к задачам механики.

Несобственные интегралы.

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка (с разделяющимися переменными, линейные, однородные, уравнения в полных дифференциалах).

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Системы дифференциальных уравнений.

Тема 10. Кратные интегралы

Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Тема 11. Ряды

Числовые ряды. Основные понятия. Примеры.

Признаки сходимости знакопостоянных рядов.

Знакопеременные и знакопеременные ряды.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.

Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд некоторых элементарных функций.

Вычисление значений функций, интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.

Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы

Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского–Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы.

Тема 13. Теория поля

Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.

Односторонние и двусторонние поверхности. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля.

Тема 14. Операционное исчисление

Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа.

Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

В первом семестре РГР состоит из четырех задач на тему «Линейная и векторная алгебра», «Аналитическая геометрия». Второй семестр включает пять заданий по темам «Определенный интеграл», «Дифференциальные уравнения». Третий включает четыре задания по темам «Числовые ряды», «Степенные ряды», «Приложения рядов».

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер темы, занятия	Название темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная управляемая			
1.	Тема 1. Линейная алгебра (22ч.)	10	12					
1.1.	Математика и научно-технический прогресс. Роль математики в образовании инженера-механика. Матрицы. Операции над матрицами.	2	1			УМК	1 – 4, 9, 10	СР
1.2.	Системы линейных уравнений (основные понятия). Определители первого, второго и третьего порядков.	2	1			УМК	- // -	СР
1.3.	Определители n-го порядка. Свойства определителей n-го порядка. Теорема Крамера.	2	2			УМК	- // -	СР

1.4.	Разложение определителя по элементам его строки (столбца). Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.	2	2			УМК	- // -	СР
1.5.	Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли.	1	3			УМК	- // -	СР
1.6.	Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса.	1	3					
2.	Тема 2. Векторная алгебра (14ч.)	8	6					
2.1.	Понятие вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Вычитание векторов.	2	1			УМК	- // -	
2.2.	Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора.	2	1			УМК	- // -	
2.3.	Скалярное произведение векторов, его свойства.	2	1			УМК	- // -	СР
2.4.	Векторное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов, его свойства.	2	3			УМК	- // -	
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия (34ч.)	18	16					
3.1.	Понятие уравнения линии. Прямая на плоскости.	2	4			УМК	- // -	
3.2.	Понятие уравнения поверхности. Плоскость.	2	2			УМК	- // -	
3.3.	Прямая в пространстве.	2	4			УМК	- // -	
3.4.	Эллипс. Вывод и исследование канонического уравнения.	2	1			УМК	- // -	
3.5.	Гипербола. Вывод и исследование канонического уравнения.	2	1			УМК	- // -	

3.6.	Парабола. Вывод и исследование канонического уравнения. Преобразование координат.	2	2			УМК	- // -	
3.7.	Цилиндрические поверхности с образующими параллельными координатным осям.	2	1			УМК	- // -	
3.8.	Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды.	4	1			УМК	- // -	
4.	Тема 4. Введение в математический анализ (14ч.)	6	8					
4.1.	Элементы теории множеств и математической логики. Основные элементарные функции.	2	1			УМК	5, 6	
4.2.	Предел функции в точке. Свойства пределов.	2	3			УМК	5 – 8, 11	
4.3.	Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2	4			УМК	- // -	
5.	Тема 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (24ч.)	14	10					
5.1.	Производная. Геометрический и механический смысл.	2	2			УМК	- // -	
5.2.	Производные от элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков.	2	2			УМК	- // -	
5.3.	Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.	2	1			УМК	- // -	СР
5.4.	Дифференциал. Приложение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	2	1			УМК	- // -	
5.5.	Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума.	2	1			УМК	- // -	

5.6.	Исследование на экстремум по II производной. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.	2	1			УМК	- // -	
5.7.	Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2	2			УМК		
6.	Тема 6. Функции многих переменных (18ч.)	8	10					
6.1.	Функции нескольких переменных. Основные понятия. Дифференцирование функций многих переменных.	2	3			УМК	- // -	
6.2.	Полный дифференциал. Приложения.	2	1			УМК	- // -	
6.3.	Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.	2	3			УМК	- // -	СР
6.4.	Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	2	3					
7.	Тема 7. Комплексные числа (8ч.)	4	4					
7.1.	Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	4	4			УМК		
8.	Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной (40ч.)	20	20					
8.1.	Неопределенный интеграл. Основные свойства. Табличные интегралы.	2	4			УМК	- // -	
8.2.	Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.	2	4			УМК	- // -	
8.3.	Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2	2			УМК	- // -	
8.4.	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	4	4			УМК	- // -	

8.5.	Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.	2				УМК	- // -	
8.6.	Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.	2	1			УМК	- // -	
8.7.	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Нахождение длины дуги, площади и объемов тел вращения.	2	2			УМК	- // -	
8.8.	Приложения определенного интеграла к задачам механики.	2	2			УМК	- // -	
8.9.	Несобственные интегралы.	2	1			УМК	- // -	
9.	Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (26ч.)	14	12					
9.1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка (с разделяющимися переменными, линейные, однородные, уравнения в полных дифференциалах).	4	4			УМК	- // -	
9.2	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2			УМК	- // -	
9.3	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	1			УМК	- // -	СР
9.4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4	3			УМК	- // -	
9.5	Системы дифференциальных уравнений	2	2					
10.	Тема 10. Кратные интегралы (8ч.)	4	4					
10.1.	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2	2			УМК	- // -	

10.2.	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложение двойного интеграла.	2	2		2	УМК	- // -	СР
11.	Тема 11. Ряды (32ч.)	16	16					
11.1.	Числовые ряды. Основные понятия. Примеры.	2	1			УМК	- // -	
11.2.	Признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2	1			УМК	- // -	СР
11.3.	Знакопеременные и знакопеременные ряды.	2	2			УМК	- // -	
11.4.	Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	2	2			УМК	- // -	
11.5.	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд некоторых элементарных функций.	2	2			УМК	- // -	СР
11.6.	Вычисление значений функций, интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.	2	4			УМК	- // -	
11.7.	Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодической функции	2	2			УМК	- // -	
11.8.	Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.	2	2			УМК	- // -	
12.	Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы (6ч.)	4	2					
12.1	Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского-Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы.	4	2			УМК	- // -	
13.	Тема 13. Теория поля (10ч.)	6	4					
13.1.	Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.	2	2			УМК	- // -	
13.2	Односторонние и двухсторонние поверхности. Векторное поле.	4	2		2	УМК	- // -	

	Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля							
14.	Тема 14. Операционное исчисление (10ч.)	4	6					
14.1	Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа.	2	2			УМК	- // -	
14.2	Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.	2	4		2	УМК	- // -	СР

Условные сокращения:

УМК – учебно-методический комплекс;

СР – самостоятельная работа;

КР – контрольная работа;

ЗОЛР – защита отчета по лабораторной работе;

ЭВЛР – электронный вариант лабораторных работ.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Русаков С.А. Линейная алгебра. Конспект лекций. Ч.1. Гомель: БелГУТ, 1995.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Наука, 1980.
3. Проскуряков И.В. Сб. задач по линейной алгебре. М.: Наука, 1978.
4. Клетенник Д.В. Сб. задач по аналитической геометрии. М.: ГИИТТЛ, 1995.
5. Герасимович А.И. и др. Математический анализ. Мн.: Вышэйшая школа, 1990, в 2-х частях.
6. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1978, в 2-х томах.
7. Задачи и упражнения по математическому анализу. Под ред. Демидовича Б.П. М.: Наука, 1978.
8. Берман Г.Н. Сб. задач по математическому анализу. М.: Наука, 1978.
9. Сементовский А.В. Численные методы решения задач на ЭВМ. Гомель: БелГУТ, 1996.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

10. Ильин В.А., Поздняк С.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1971.
11. Апатенок Р.Ф. и др. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Высшая школа, 1986.
12. Смирнов В.И. Курс математики. М.: Наука, 1981, в 2-х частях.
13. Оре О. Теория графов. М.: Наука, 1980.
14. Методические пособия кафедры:
 - а) Щербо А.М., Кулаженко Ю.И. Ряды. Гомель: БелГУТ, 2003.
 - б) Новиков С.П., Задорожнюк Е.А. Определенный интеграл. Гомель: БелГУТ, 2004.
 - в) Грибовская Е.Е., Миловидова Л.Л. Дифференциальные уравнения. Практикум. Гомель: БелГУТ, 2004.
 - г) Васильева Т.И., Новиков С.П. Матрицы и определители. Гомель: БелГУТ, 1997.
 - д) Васильева Т.И., Васильев А.Ф., Головач Л.В.. Системы уравнений. Гомель: БелГУТ, 2006.
 - е) Щербо А.М., Шабалина И.П., Головач Л.В. Неопределенный интеграл. Часть II. Гомель: БелГУТ, 2006.
 - ж) Щербо А.М., Шабалина И.П., Головач Л.В. Пределы. Гомель: БелГУТ, 2007.
 - з) Васильева Т.И., Новиков С.П. Кратные интегралы в примерах и задачах. Гомель: БелГУТ, 1997.
 - и) Сокольский А.Ю., Шабалина И.П. Функции многих переменных. Гомель: БелГУТ, 2005.
 - к) Задорожнюк Е.А. Векторы. Гомель: БелГУТ, 2008.

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Математика» используются следующие критерии:

Оценка **«10 баллов (десять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и

дополнительной литературы, способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; творческий подход к решению практических заданий.

Оценка **«9 баллов (девять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы. Обязательным является полное усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины, высокий уровень культуры исполнения.

Оценка **«8 баллов (восемь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией; стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; изучившему основную и некоторую часть дополнительной литературы по вопросам программы, но при ответе допустившему единичные несущественные ошибки.

Оценка **«7 баллов (семь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины; достаточно полно владеющему специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на поставленные вопросы, умеющему делать обоснованные выводы, усвоившему только основную литературу, допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

Оценка **«6 баллов (шесть)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; частично пользующемуся специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на вопросы, умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему часть основной литературы по вопросам изучаемой, но при ответе допускающему единичные существенные неточности, искажающие изложение материала.

Оценка **«5 баллов (пять)»** выставляется студенту, показавшему не достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала и допустившему ряд серьезнейших ошибок.

Оценка **«4 балла (четыре)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины, умеющему решать стандартные (типовые) задачи; при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

Оценка **«3 балла (три), НЕЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; излагающему

ответы на вопросы с существенными логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов.

Оценка «**2 балла (два), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; обладающему незначительными знаниями лишь по отдельным темам учебной программы; не использующему специальную терминологию, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы.

Оценка «**1 балл (один), НЕЗАЧТЕНО**» выставляется студенту, показавшему отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или в случае отказа от ответа.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Линейная алгебра

1. Матрицы. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Вычитание матриц, умножение матриц, квадратные матрицы.
2. Определители. Свойства определителей.
3. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
4. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
5. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Решение произвольных систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

8. Векторы. Линейные операции над векторами.
9. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное и смешанное произведение векторов.
11. Контрольная работа «Линейная и векторная алгебра».

Аналитическая геометрия

12. Прямая на плоскости.
13. Прямая и плоскость в пространстве.
14. Кривые II-го порядка.
15. Поверхности II-го порядка.

Введение в математический анализ

- 16. Вычисление пределов.
- 17. Замечательные пределы.
- 18. Непрерывность функций.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

- 19. Производная.
- 20. Правило Лопиталя.
- 21. Исследование функций. Построение графиков.

Функции многих переменных

- 22. Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных.
- 23. Экстремум функции двух переменных.
- 24. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Комплексные числа

- 25. Представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Интегральное исчисление функций одной переменной

- 26. Непосредственное интегрирование.
- 27. Интегрирование подстановкой.
- 28. Интегрирование по частям.
- 29. Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
- 30. Интегрирование тригонометрических функций.
- 31. Интегрирование иррациональных функций.
- 32. Геометрические приложения определенного интеграла.
- 33. Решение задач механики.
- 34. Несобственные интегралы.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

- 35. Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
- 36. Дифференциальные уравнения I порядка. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.
- 37. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
- 38. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
- 39. Системы дифференциальных уравнений.

Кратные интегралы

- 40. Расстановка пределов и изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.
- 41. Геометрические и механические приложения двойного интеграла.

Ряды

- 42. Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.
- 43. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды.
- 44. Область сходимости степенного ряда.
- 45. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.
- 46. Приближенное вычисление значений функций.
- 47. Приближенное вычисление интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
- 48. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.
- 49. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Криволинейные и поверхностные интегралы

50. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского–Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов.

Теория поля

51. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.

52. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля

Операционное исчисление

53. Нахождение изображений и оригиналов.

54. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

6.2 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА (для специальностей 1-43 01 03)

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета «Механический»

 Е.П. Гурский
«16» сентября 2013

Регистрационный № УД- 4 24 /р.

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-43 01 03 Электроснабжение (по отраслям)

Факультет: Механический

Кафедра: Высшая математика

Курс: **1, 2**

Семестр: **1, 2, 3**

Лекции: **136 часов**

Экзамен: **1, 2, 3 семестры**

Практические
занятия: **148 часов**

РГР: **1, 2 семестры**

Самостоятельная управляемая
работа студента: **36 часов**

Контрольная
работа: **3 семестр**

Всего аудиторных часов
по дисциплине: **320 часов**

Всего часов
по дисциплине: **592 часа**

Форма получения
высшего образования: **дневная**

Составили: И. М. Дергачева, к.ф.-м.н., доцент, А. И. Прокопенко, к.ф.-м.н., доцент

2013

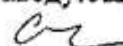
Учебная программа составлена на основе типовой программы «Математика»
«03» 03 2010, регистрационный № ТД- 1, 314/баз. п.п.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на
заседании кафедры «Высшая математика»

«17» мая 2013

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

 С. П. Новиков

Одобрена и рекомендована к утверждению методическим советом механического
факультета

«16» сентября 2013

Протокол № 5

Председатель

 Е. П. Гурский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

В последнее время резко повысилась роль математики, чему во многом способствовало и расширение ее возможностей, связанное с созданием быстродействующих электронно-вычислительных машин. Математические методы широко вторгаются в науки, еще недавно весьма далекие от математики: в экономику, биологию, медицину. Смело можно сказать, что ни один научно-технический замысел современности не обходится без участия математики.

Ускорение развития технических наук предъявляет повышенные требования к математическому образованию современных инженеров-механиков. Главное из них – это ориентация обучения студентов на применение математических методов к решению прикладных задач и широкое использование компьютерных технологий.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО – 1-43 01 03-2013 “Электроснабжение”.

Цели и задачи учебной дисциплины

Изучение высшей математики ставит целью:

- обладание математическими знаниями, необходимыми для дисциплин, использующих математику;
- умение строить математические модели различных природных и производственных процессов, которые могут встретиться в практике;
- умение решать математические задачи, возникающие при экономических расчетах, в том числе с применением компьютерных технологий.

В соответствии с требованиями к знаниям и умениям, которыми должны обладать студенты, задачами изучения высшей математики являются:

- обучение студентов теоретическим основам;
- привитие студентам умения переходить от инженерной задачи к ее математическому аналогу и решать данную задачу с помощью аналитических численных методов, в том числе с применением компьютерных технологий.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО – 1-43 01 03-2013:

АК-1. Владеть базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Уметь работать самостоятельно;

АК-4. Владеть исследовательскими навыками;

АК-7. Иметь навыки, связанные с управлением информацией, использованием технических устройств и работой с компьютером;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

— основные положения аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;

- комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчислений для решения конкретных задач

владеть:

- методами математической формализации технологических процессов;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

Структура содержания учебной дисциплины

Основными разделами дисциплины «Математика» являются:

- линейная и векторная алгебра;
- аналитическая геометрия;
- математический анализ.

В свою очередь математический анализ состоит из многочисленных, связанных между собой частей, таких как дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений и др.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов используются критерии, рекомендуемые Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений студентов используется следующий **диагностический инструментарий**:

- устный опрос во время занятий (АК-1, АК-2);

- проведение текущих контрольных работ по отдельным темам (АК-1, АК-2, АК-3);
- выполнение на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1 - АК-3);
- проведение тестирования по отдельным разделам изучаемой дисциплины (АК-1 - АК-4, АК-7);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1, АК-3, АК-5, СЛК-2, СЛК-9);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1 - АК-4, АК-7, АК-9, СЛК-2, СЛК-6).

Распределение аудиторных часов по семестрам

Семестр	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная управляемая работа студента
1	68	66	6
2	34	32	24
3	34	50	6

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Линейная алгебра

Математика и научно-технический прогресс. Роль математики в образовании инженера-механика.

Матрицы. Действия над матрицами.

Системы линейных алгебраических уравнений (основные понятия). Определители первого, второго и третьего порядков.

Определители n -го порядка. Свойства определителей n -го порядка. Формулы Крамера.

Разложение определителя по элементам его строки (столбца). Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Понятие вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Вычитание векторов.

Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора.

Скалярное произведение векторов, его свойства.

Векторное произведение векторов, его свойства.

Смешанное произведение векторов, его свойства.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Понятие уравнения линии. Прямая на плоскости.

Понятие уравнения поверхности. Плоскость.

Прямая в пространстве.

Эллипс. Вывод и исследование канонического уравнения.

Гипербола. Вывод и исследование канонического уравнения.

Парабола. Вывод и исследование канонического уравнения. Преобразование координат.

Цилиндрические поверхности с образующими параллельными координатным осям.

Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды.

Тема 4. Введение в математический анализ

Элементы теории множеств и математической логики. Основные элементарные функции.

Предел функции в точке. Свойства пределов. Бесконечно малые функции. Их свойства. Сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие функции.

Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная. Геометрический и механический смысл.

Производные от элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков.

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.

Дифференциал. Приложение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума.

Исследование на экстремум по II производной. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.

Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Тема 6. Функции многих переменных

Функции нескольких переменных. Основные понятия. Дифференцирование функций нескольких переменных.

Полный дифференциал. Приложения.

Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Тема 7. Комплексные числа

Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной

Неопределенный интеграл. Основные свойства. Табличные интегралы.

Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.

Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.

Основные свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов.

Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Нахождение длины дуги, площади и объемов тел вращения.

Приложения определенного интеграла к задачам механики.

Несобственные интегралы.

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка (с разделяющимися переменными, линейные, однородные, уравнения в полных дифференциалах).

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Системы дифференциальных уравнений.

Тема 10. Кратные интегралы

Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Тема 11. Ряды

Числовые ряды. Основные понятия. Примеры.

Признаки сходимости знакопостоянных рядов.

Знакопеременные и знакопеременные ряды.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.

Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд некоторых элементарных функций.

Вычисление значений функций, интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.

Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы

Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского–Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы.

Тема 13. Теория поля

Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.

Односторонние и двусторонние поверхности. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля.

Тема 14. Операционное исчисление

Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа.

Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

І семестр
<i>Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости. Включает 3 задачи по темам «Линейная алгебра», «Векторная алгебра» и 1 задачу по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»</i>
ІІ семестр
Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения. Включает 4 задачи по теме «Геометрические и физические приложения определенного интеграла» и 2 задачи по теме «Дифференциальные уравнения».

Контрольная работа

ІІІ семестр
<i>Ряды. Включает 4 задачи по темам «Числовые ряды», «Степенные ряды», «Приложение рядов».</i>

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная управляемая работа студентов			
1.	Тема 1. Линейная алгебра. (24 ч.)	10	12	2	УМК	2, 5, 6	
1.1.	Математика и научно-технический прогресс. Роль математики в образовании инженера-механика. Матрицы. Операции над матрицами.	2	1				
1.2.	Системы линейных уравнений (основные понятия). Определители	2	1		УМК	- // -	СР

	первого, второго и третьего порядков.						
1.3.	Определители n -го порядка. Свойства определителей n -го порядка. Теорема Крамера.	2	2		УМК	- // -	
1.4.	Разложение определителя по элементам его строки (столбца). Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.	2	2		УМК	- // -	СР
1.5.	Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли.	1	3	2	УМК	- // -	СР
1.6.	Решение произвольных систем линейных уравнений. Метод Гаусса.	1	3				
2.	Тема 2. Векторная алгебра (14 ч.)	8	6				
2.1.	Понятие вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Вычитание векторов.	2	1		УМК	- // -	
2.2.	Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора.	2	1		УМК	- // -	
2.3.	Скалярное произведение векторов, его свойства.	2	1		УМК	- // -	СР
2.4.	Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.	2	3		УМК	- // -	
3.1.	Тема 3. Аналитическая геометрия. (34 ч)	18	16				
3.1.	Понятие уравнения линии. Прямая на плоскости.	2	4		УМК	- // -	
3.2.	Понятие уравнения поверхности. Плоскость.	2	2				
3.3.	Прямая в пространстве.	2	4				
3.4.	Эллипс. Вывод и исследование канонического уравнения.	2	1				
3.5.	Гипербола. Вывод и исследование канонического уравнения.	2	1		УМК	- // -	

3.6.	Парабола. Вывод и исследование канонического уравнения. Преобразование координат.	2	2		УМК	- // -	СР
3.7.	Цилиндрические поверхности с образующими параллельными координатным осям.	2	1		УМК	- // -	
3.8.	Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды.	4	1		УМК	- // -	
4.	Тема 4. Введение в математический анализ (14 ч.)	6	8			1, 4, 5, 6	
4.1.	Элементы теории множеств и математической логики. Основные элементарные функции.	2	1		УМК	- // -	
4.2.	Предел функции в точке. Свойства пределов.	2	3		УМК	- // -	
4.3.	Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функций. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2	4		УМК	- // -	
5.	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (26 ч.)	14	10	2			
5.1.	Производная. Геометрический и механический смысл.	2	2		УМК	- // -	
5.2.	Производные от элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков.	2	2		УМК	- // -	
5.3.	Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталю.	2	1		УМК	- // -	СР
5.4.	Дифференциал. Приложение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.	2	1		УМК	- // -	
5.5.	Возрастание и убывание функций. Экстремумы. Необходимое и достаточное условие экстремума.	2	1		УМК	- // -	
5.6.	Исследование на экстремум по II производной. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.	2	1		УМК	- // -	СР

5.7.	Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	2	2	2	УМК		
6.	Тема 6. Функции многих переменных (18 ч.)	8	10			3, 5, 7	
6.1.	Функции нескольких переменных. Основные понятия. Дифференцирование функций многих переменных.	2	3		УМК	- // -	
6.2.	Полный дифференциал. Приложения.	2	1		УМК	- // -	
6.3.	Экстремумы функций двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.	2	3		УМК	- // -	СР
6.4.	Условный экстремум. Наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	2	3				
7.	Тема 7. Комплексные числа (10 ч.)	4	4	2		5, 7	
7.1.	Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	4	4	2	УМК		
8.	Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной (54 ч.)	20	20	14		1, 2, 5, 7	
8.1.	Неопределенный интеграл. Основные свойства. Табличные интегралы.	2	4		УМК	- // -	
8.2.	Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.	2	4	2	УМК	- // -	
8.3.	Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2	2	2	УМК	- // -	СР
8.4.	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	4	4	4	УМК	- // -	
8.5.	Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.	2			УМК	- // -	
8.6.	Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-	2	1		УМК	- // -	

	Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.						
8.7.	Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Нахождение длины дуги, площади и объемов тел вращения.	2	2	3	УМК	- // -	СР
8.8.	Приложения определенного интеграла к задачам механики.	2	2	3	УМК	- // -	
8.9.	Несобственные интегралы.	2	1		УМК	- // -	
9.	Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (36 ч.)	14	12	10		3, 5, 7	
9.1.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка (с разделяющимися переменными, линейные, однородные, уравнения в полных дифференциалах).	4	4	2	УМК	- // -	
9.2.	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2	2	УМК	- // -	
9.3.	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	1		УМК	- // -	СР
9.4.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4	3	4	УМК	- // -	
9.5.	Системы дифференциальных уравнений	2	2	2			
10.	Тема 10. Кратные интегралы (8 ч.)	4	4			3, 5, 8	
10.1.	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2	2		УМК	- // -	
10.2.	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	2	2		УМК	- // -	СР
11.	Тема 11. Ряды (42 ч.)	16	24	2			
11.1.	Числовые ряды. Основные понятия. Примеры.	2	2		УМК	- // -	

11.2.	Признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2	2		УМК	- // -	СР
11.3.	Знакопеременные и знакопостоянные ряды.	2	2		УМК	- // -	
11.4.	Функциональные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	2	2		УМК	- // -	
11.5.	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд некоторых элементарных функций.	2	4		УМК	- // -	СР
11.6.	Вычисление значений функций и интегралов с помощью рядов.	1	3		УМК	- // -	КР
11.7.	Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов	1	3				
11.8.	Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодической функции	2	2		УМК	- // -	
11.9.	Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.	2	4	2	УМК	- // -	
12.	Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы (8 ч.)	4	4				
12.1.	Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского-Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы.	4	4		УМК	- // -	
13.	Тема 13. Теория поля (16 ч.)	6	8	2			
13.1.	Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.	2	4		УМК	- // -	СР
13.2.	Односторонние и двухсторонние поверхности. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля	4	4	2	УМК	- // -	
14.	Тема 14. Операционное исчисление (16 ч.)	4	10	2		5, 9	
14.1.	Преобразование Лапласа. Оригинал и их изображения. Свойства преобразования Лапласа.	2	4		УМК	- // -	

14.2.	Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.	1	3	2	УМК	- // -	СР
14.3.	Операционный метод решения систем дифференциальных уравнений.	1	3				

Условные сокращения:

УМК – учебно-методический комплекс;

СР – самостоятельная работа.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Математика» используются следующие критерии:

Оценка **«10 баллов (десять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; творческий подход к решению практических заданий.

Оценка **«9 баллов (девять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы. Обязательным является полное усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины, высокий уровень культуры исполнения.

Оценка **«8 баллов (восемь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией;

стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; изучившему основную и некоторую часть дополнительной литературы по вопросам программы, но при ответе допустившему единичные несущественные ошибки.

Оценка **«7 баллов (семь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины; достаточно полно владеющему специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на поставленные вопросы, умеющему делать обоснованные выводы, усвоившему только основную литературу, допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

Оценка **«6 баллов (шесть)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; частично пользующемуся специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на вопросы, умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему часть основной литературы по вопросам изучаемой, но при ответе допускающему единичные существенные неточности, искажающие изложение материала.

Оценка **«5 баллов (пять)»** выставляется студенту, показавшему не достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала и допустившему ряд серьезных ошибок.

Оценка **«4 балла (четыре)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины, умеющему решать стандартные (типовые) задачи; при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

Оценка **«3 балла (три), НЕЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; излагающему ответы на вопросы с существенными логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов.

Оценка **«2 балла (два), НЕЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; обладающему незначительными знаниями лишь по отдельным темам учебной программы; не использующему специальную терминологию, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1978, в 2-х томах.
2. Гусак А. А. Высшая математика. Т. 1. Мн., Изд-во БГУ, 1976. – 400 с.
3. Гусак А. А. Высшая математика. Т. 2. Мн., Изд-во БГУ, 1978. – 344 с.
4. Берман Г. Н. Сб. задач по математическому анализу. М.: Наука, 1978.
5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. – 4-е изд., испр. – М. : Айрис-пресс, 2006. – 608 с.
6. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / А. П. Рябушко [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2008. – 304 с.
7. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2007. – 396 с.
8. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике: Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля: учеб. пособие / А. П. Рябушко [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2004. – 367 с.
9. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике: Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика: учеб. пособие / А. П. Рябушко. – Минск: Выш. шк., 2006. – 336 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

10. Сафонов С. А. Линейная алгебра: учеб.-метод. пособие: в 3 ч. / С. А. Сафонов, Д. Н. Симоненко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – Ч. 1: Определители. Матрицы. Уравнения. – 42 с.
11. Сафонов С. А. Линейная алгебра: учеб.-метод. пособие: в 3 ч. / С. А. Сафонов, Д. Н. Симоненко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – Ч. 2: Векторы. – 37 с.
12. Задорожнюк Е. А. Векторы: учеб.-метод. пособие / Е. А. Задорожнюк; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008. – 52 с.
13. Васильева Т. И. Системы линейных уравнений: учеб.-метод. пособие / Т. И. Васильева М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – 48 с.
14. Щербо А. М. Пределы: учеб.-метод. пособие / А. М. Щербо, И. П. Шабалина, Л. В. Головач; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2007. – 71 с.
15. Щербо А. М. Производная и ее приложения: учеб.-метод. пособие / А. М. Щербо, И. П. Шабалина, А. И. Прокопенко; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2010. – 80 с.
16. Сокольский А. Ю. Функции многих переменных: пособие / А. Ю. Сокольский, И. П. Шабалина. – Гомель: УО “БелГУТ”, 2005. – 82 с.

17. Виляцер В. Г., Миневич А. М., Щербо А. М. Задачи и упражнения для самостоятельной работы по дифференциальным уравнениям: (Методические указания). – Гомель: БелИИЖТ, 1988. – 63 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Линейная алгебра

1. Матрицы. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Вычитание матриц, умножение матриц, квадратные матрицы.
2. Определители. Свойства определителей.
3. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
4. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
5. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
7. Решение произвольных систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

8. Векторы. Линейные операции над векторами.
9. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное и смешанное произведение векторов.

Аналитическая геометрия

11. Прямая на плоскости.
12. Прямая и плоскость в пространстве.
13. Кривые II-го порядка.
14. Поверхности II-го порядка.

Введение в математический анализ

15. Вычисление пределов.
16. Замечательные пределы.
17. Непрерывность функций.

Дифференцирование функций одной переменной

18. Производная.
19. Правило Лопиталья.
20. Исследование функций. Построение графиков.

Функции нескольких переменных

21. Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных.
22. Экстремум функции двух переменных.
23. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Комплексные числа

24. Представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Интегральное исчисление функции одной переменной

25. Непосредственное интегрирование.
26. Интегрирование подстановкой.
27. Интегрирование по частям.
28. Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
29. Интегрирование тригонометрических функций.
30. Интегрирование иррациональных функций.

31. Геометрические приложения определенного интеграла.

32. Решение задач механики.

33. Несобственные интегралы.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

34. Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.

35. Дифференциальные уравнения I порядка. Линейные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах.

36. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

37. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.

38. Системы дифференциальных уравнений.

Кратные интегралы

39. Расстановка пределов и изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.

40. Геометрические и механические приложения двойного интеграла.

Ряды

41. Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.

42. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды.

43. Область сходимости степенного ряда.

44. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.

45. Приближенное вычисление значений функций.

46. Приближенное вычисление интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.

47. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.

48. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Криволинейные и поверхностные интегралы

49. Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского-Грина. Некоторые приложения криволинейных интегралов.

Теория поля

50. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.

51. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля

Операционное исчисление

52. Нахождение изображений и оригиналов.

53. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

1. Решение произвольных систем линейных уравнений.

2. Общая схема исследования функций и построения графиков.

3. Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

4. Основные методы интегрирования.

5. Интегрирование рациональных дробей.

6. Интегрирование тригонометрических функций.

7. Интегрирование иррациональных функций.

8. Нахождение площади и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.

9. Приложения определенного интеграла к задачам механики.
10. Дифференциальные уравнения порядка. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
11. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
12. Системы дифференциальных уравнений.
13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
14. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
15. Циркуляция поля. Теорема Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл.
16. Решение дифференциальных уравнений и их систем операционным методом.

6.3 УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА (заочная форма)

Учреждение образования
Белорусский государственный университет транспорта

«Утверждаю»

Декан заочного факультета ~~ФБО~~
В.В. Пигунов

«28» 11 2014 г.

Регистрационный № УД - 4-8-3 /р

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего

образования по учебной дисциплине для специальностей:

- 1-37 02 05 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство. (ЗС)
- 1-70 03 01 Автомобильные дороги. (ЗСА)
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство. (П)
- 1-44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте. (Д)
- 1-44 01 02 Организация дорожного движения. (ЗАБ)
- 1-44 01 01 Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте. (ЗА)
- 1-37 02 01 Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям). (ЗТ)
- 1-37 02 02 Подвижной состав железнодорожного транспорта. (ЗВ)
- 1-37 02 03 Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования. (ЗМ)
- 1-37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте. (ЗАТ)

Факультет	заочный	1 семестр: экзамен для специальностей
Кафедра	Высшая математика	1-70 03 01, 1-70 02 01, 1-44 01 03, 1-44 01 02,
Курс	1, 2	1-44 01 01, 1-37 02 01, 1-37 02 02, 1-37 02 03,
Семестр	1, 2, 3	1-37 02 04
Лекции	24 часа	зачёт для специальности 1-37 02 05
Практические занятия	20 часов	2 семестр: экзамен для специальностей
СУРС 18 ч. для специальности 1-70 02 01;		1-70 03 01, 1-70 02 01, 1-44 01 02, 1-44 01 01,
СУРС 16 ч. для специальностей 1-37 02 01,		1-37 02 01, 1-37 02 02, 1-37 02 03, 1-37 02 05
1-37 02 02, 1-37 02 03;		зачет для специальностей
СУРС 14 ч. для специальностей 1-37 02 05;		1-37 02 04, 1-44 01 03
СУРС 12 ч. для специальностей 1-44 01 03,		3 семестр: экзамен для специальностей
1-37 02 04, 1-70 03 01;		1-70 03 01, 1-70 02 01, 1-44 01 02, 1-44 01 01,
СУРС 10 ч. для специальности 1-44 01 02;		1-37 02 05, 1-37 02 04, 1-44 01 03
СУРС 8 ч. для специальности 1-70 03 01;		зачет для специальностей
		1-37 02 01, 1-37 02 02, 1-37 02 03
Всего аудиторных часов по дисциплине	62 ч. для специальности 1-70 02 01; 60 ч. для специальностей 1-37 02 01, 1-37 02 02, 1-37 02 03; 58 ч. для специальности 1-37 02 05; 56 ч. для специальности 1-37 02 04, 1-44 01 03, 1-70 03 01; 54 ч. для специальности 1-44 01 02; 52 ч. для специальности 1-44 01 01.	
Всего часов по дисциплине	626 ч. для специальности 1-70 02 01; 600 ч. для специальностей 1-44 01 02, 1-44 01 01; 566 ч. для специальности 1-70 03 01; 526 ч. для специальности 1-37 02 04; 522 ч. для специальности 1-44 01 03; 520 ч. для специальности 1-37 02 05; 554 ч. для специальности 1-37 02 03; 510 ч. для специальности 1-37 02 02; 496 ч. для специальности 1-37 02 01;	

Форма получения
высшего образования *заочная*

Составил И.И. Сосновский, ст. преподаватель

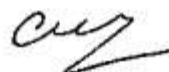
2014 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Математика», регистрационный № УД- /баз.

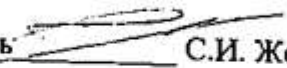
Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Высшая математика»

(протокол № 6 от «18» июня 2014 г.).

Заведующий кафедрой

 С.П.Новиков

Одобрена и рекомендована к утверждению советом заочного факультета
(протокол № 6 от «12» 11 2014 г.).

Председатель  С.И. Жогаль

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Дисциплина «Высшая математика» предназначена к использованию в самых разнообразных областях науки и практической деятельности. Благодаря быстрому развитию вычислительной техники существенно расширяются возможности применения математики при решении конкретных задач. Математика стала для многих отраслей знания не только орудием количественного расчёта, но также методом точного исследования и средством предельно чёткой формулировки понятий и проблем. Математический стиль мышления, умение рассуждать строго, умение аналитически разлагать задачу на основные базисные составляющие, все эти качества крайне необходимы будущему инженеру. Общий курс математики составляет фундамент математического образования. Поэтому важно, чтобы в процессе обучения студент освоил современные теоретические методы расчетов и приобрел практические навыки решения задач для работы в области железнодорожной автоматики и телемеханики, связи и информационно-управляющих систем на транспорте.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах ОСВО 1-37 02 05-2013, ОСВО 1-70 03 01-2013, ОСВО 1-70 02 01-2013, ОСВО 1-44 01 03-2013, ОСВО 1-44 01 01-2013, ОСВО 1-37 02 01-2013, ОСВО 1-37 02 02-2013, ОСВО 1-37 02 03-2013, ОСВО 1-37 02 04-2013.

«Математика» относится к естественнонаучным дисциплинам, осваиваемым студентами специальностей 1-37 02 05, 1-70 03 01, 1-70 02 01, 1-44 01 03, 1-44 01 02, 1-44 01 01, 1-37 02 01, 1-37 02 02, 1-37 02 03, 1-37 02 04.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины – формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности; формирование профессиональных компетенций для работы в области железнодорожной автоматики и телемеханики, связи и информационно-управляющих систем на транспорте.

Основными задачами дисциплины являются: освоение студентами необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные мышления студентов; овладение студентами методами исследования и решения инженерные задачи с применением в случае необходимости компьютера; развитие логического и алгоритмического математическим задач; выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие группы компетенций (в соответствии с образовательными стандартами специальностей):

1) академических компетенций (АК), включающих знания и умения по изученным дисциплинам, способности и умения учиться:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Уметь работать самостоятельно.

АК-4. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-5. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

2) социально-личностных компетенций (СЛК), включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им:

СЛК-1. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-2. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-3. Уметь работать в команде.

3) профессиональных компетенций (ПК), включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности:

ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

ПК-2. Взаимодействовать со специалистами смежных профессий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные математические методы решения инженерных задач;

- основы теории дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;

уметь:

- пользоваться математическими методами при решении формализованных задач;

- проводить математический анализ инженерных задач;

- применять математический аппарат для построения моделей инженерных задач;

владеть:

- базовыми научно-теоретическими знаниями для решения теоретических и практических задач;

- системным и сравнительным анализом;

- исследовательскими навыками;

- междисциплинарным подходом при решении научных проблем.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Физика», «Информатика».

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

управляемая самостоятельная работа.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках - какие компетенции проверяются):

защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1-5, СЛК-1, ПК-1-2);

- сдача зачета по дисциплине (АК-1-5, ПК-2).
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1-5, ПК-2).

Распределение аудиторных часов по семестрам для специальностей

1-37 02 01 «Тяговый состав железнодорожного

транспорта (по направлениям)» (ЗТ),

1-37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта» (ЗВ),

**1-37 02 03 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых,
дорожно-строительных машин и оборудования» (ЗМ)**

Семестр	Лекции	Практические занятия	СРС	Самостоятельное изучение тем,	Форма отчетности
0	8	4			
1	6	4	4	102	К.р. № 1 экзамен 6 з.ед. (ЗТ,ЗВ), 7 з.ед. (ЗМ)
2	8	6	4	50	К.р. № 2 экзамен 4 з.ед.
3	2	6	8	54	К.р. № 3 Зачет 3 з.ед.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

I семестр

Векторная алгебра

Введение. Роль математики в образовании инженера. Элементы теории множеств и математической логики.

Понятие вектора. Основные понятия и определения.

Линейные операции над векторами, свойства этих операций, Проекция вектора на ось. Линейная зависимость векторов.

Разложение вектора по базису. Декартовы прямоугольные координаты вектора в пространстве. Деление отрезка в данном отношении.

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков.
Скалярные и векторные произведения двух векторов. Их свойства и приложения.
Смешанное произведение трёх векторов. Свойства, приложения и геометрический смысл.
Аналитическая геометрия
Система координат на плоскости. Преобразование декартовых прямоугольных координат при параллельном переносе системы координат. Полярная система координат.
Понятие уравнения линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости: общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через две точки, уравнение прямой в отрезках, нормальное уравнение прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
Линии второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола и парабола. Канонические уравнения этих кривых.
Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в проекциях. Приведение общих уравнений прямой к каноническому виду. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Пучок плоскостей.
Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоид. Гиперболоиды.
Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Линейчатые поверхности и их применение в строительстве.
Комплексные числа
Комплексные числа как дальнейшее расширение понятия числа. Основные определения. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Извлечение корня из комплексных чисел. Показательная форма комплексных чисел.
Введение в математический анализ
Определение функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция.
Предел функции при $x \rightarrow +\infty$ и при $x \rightarrow -\infty$. Предел функции при $x \rightarrow x_0$.
Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями

Связь между пределами и бесконечно малыми функциями. Основные теоремы о пределах. Неопределённые выражения. Первый замечательный предел.
Числовая последовательность. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций.
Применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
Дифференциальное исчисление
Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функций.
Производные некоторых основных элементарных функций. Основные правил дифференцирования. Производная обратной функции, сложной функции.
Производные обратных тригонометрических функций. Таблица производных. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производные высших порядков.
Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Производная как отношения дифференциалов. Дифференциал суммы, произведения частного.
Понятие о гиперболических функциях. Производные гиперболических функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная сложно – показательной функции. Параметрическое задание функции и линий. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Теоремы Ферма и Ролля.
Теоремы Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя. Признаки возрастания и убывания функций.
Исследование функций на экстремум с помощью первой и второй производных. Наибольшее и наименьшее значение функций. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.
Исследование функций на выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты кривых. Общий план исследования и построения графика функции.
Функции нескольких переменных

Понятие функции двух, трех и большего числа переменных. Понятие предела функции двух переменных. Непрерывность функции нескольких переменных. Понятие области. Точка разрыва.
Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции.
Дифференцирование сложных функций. Понятие неявной функции и её дифференцирование.
Аппроксимация функции методом наименьших квадратов.

II семестр

Интегральное исчисление
Первообразная функция и неопределенный интеграл. Теорема о существовании неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
Основные методы интегрирования: метод замены переменной и по частям. Понятие многочлена. Теорема Безу. Корень многочлена. Основная теорема алгебры.
Разложение дробной рациональной функции на простейшие (элементарные) дроби. Интегрирование дробных рациональных функций.
Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений.
Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
Вычисление определенного интеграла: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметрических пределах.
Несобственные интегралы.
Геометрические и физические приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, длины дуги плоской кривой, объема тела, работа переменной силы, статические моменты и координаты центра тяжести плоской кривой и плоской фигуры.
Дифференциальные уравнения
Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие понятия). Теорема о существовании и единственности задачи Коши.

Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным.
Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.
Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка дифференциального уравнения.
Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно независимые и линейно зависимые функции. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений.
Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами.
Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
Неоднородные линейные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения механических колебаний.
Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

III семестр

Кратные интегралы
Задача об объеме цилиндрического тела. Понятие двойного интеграла. Определение, свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.
Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойных интегралов. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовой прямоугольной системе координат.
Замена переменных в тройном интеграле. Приложения тройных интегралов. Криволинейный интеграл первого рода. Его свойства, вычисление и приложения.

Криволинейный интеграл второго рода (по координатам). Его свойства и вычисление. Формула Остроградского–Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
Поверхностный интеграл второго рода, его определение свойства и вычисление.
Теория поля
Скалярное и векторное поля. Производная по направлению. Градиент.
Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция, циркуляция и ротор векторного поля.
Ряды
Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числового ряда. Остаток ряда. Простейшие свойства. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости рядов. Гармонический ряд.
Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Ряды с членами произвольного знака. Абсолютная и условная сходимость рядов.
Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Сходимость последовательности функций. Определение равномерной сходимости функционального ряда и признак Вейерштрасса. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда с непрерывными членами.
Определение степенного ряда. Теорема Абеля. Вещественный степенной ряд и его интервал сходимости.
Равномерная сходимость ряда в интервале его сходимости. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды.
Формула Тейлора. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
Приближенное вычисление определенных интегралов при помощи степенных рядов. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений при помощи степенных рядов.
Операционное исчисление
Понятие функции комплексной переменной. Преобразование Лапласа.
Изображение элементарных функций. Основные теоремы операционного исчисления.

Решение дифференциальных уравнений и их систем операционным методом.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА для специальностей
1-37 02 01 «Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям)» (ЗТ),
1-37 02 02 «Подвижной состав железнодорожного транспорта» (ЗВ),
1-37 02 03 «Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых,
дорожно-строительных машин и оборудования» (ЗМ)

Номер темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Самостоятельное изучение тем, час.	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа студентов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Установочная сессия (0 семестр)									
1	Линейная алгебра					14			
1.1	Матрицы и определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2					УМ К	[1–19]	
1.2	Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений		2				– // –	– // –	
2	Векторная алгебра					14	– // –	– // –	

2 .1	Понятие вектора. Сложение векторов, умножение на число. Скалярное, векторное, смешанное произведение и его приложения.	2					– // –	– // –	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 .2	Приложения скалярного, векторного и смешанного произведения		2				– // –	– // –	
3	Аналитическая геометрия					14	– // –	– // –	
3 .1	Прямая на плоскости	2					– // –	– // –	
3 .2	Прямая и плоскость в пространстве	2					– // –	– // –	
I семестр									
4	Введение в математический анализ					14	УМ К	[1– 19]	
4 .1	Понятие предела функции в точке. Бесконечно малые функции. Раскрытие основных неопределенностей.	2					– // –	– // –	
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной					14	– // –	– // –	
5 .1	Производные от элементарных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.	2					– // –	– // –	

5.2	Дифференцирование сложной функции.		2				– // –	– // –	
6	Функции многих переменных					16	– // –	– // –	
7	Комплексные числа				4	16	– // –	– // –	
7.1	Понятие и представления комплексных чисел.	2					– // –	– // –	
7.2	Действия над комплексными числами						– // –	– // –	
7.3	Контрольная работа №1		2						КР №1
II семестр									
8	Интегральное исчисление функции одной переменной					12	УМ К	[1– 19]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.1	Неопределенный интеграл. Основные свойства. Табличные интегралы. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.	2					– // –	– // –	

8 .2	Интегралы от элементарных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций		2				– // –	– // –	
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения					12	– // –	– // –	
9 .1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения I порядка (с разделяющимися переменными, линейные, однородные, уравнения в полных дифференциалах).	2			2		– // –	– // –	
8 .2	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами		2				– // –	– // –	
1 0	Кратные интегралы					12	– // –	– // –	
1 0. 1	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	2			2		– // –	– // –	

1 1	Ряды					14	– // –	– // –	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 1. 1	Признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2					– // –	– // –	
1 1. 2	Вычисление значений функций, интегралов и решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.						– // –	– // –	
1 1. 3	Контрольная работа №2		2						КР №2
III семестр									
1 2	Криволинейные и поверхностные интегралы					18	УМ К	[1– 19]	
1 2. 1	Вычисление криволинейного интеграла. Формула Остроградского-Грина.		2		2		– // –	– // –	
1 3	Теория поля					18	– // –	– // –	
1 3. 1	Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Дивергенция поля. Циркуляция поля. Ротор поля.		2		2		– // –	– // –	

1 4	Операционное исчисление					18	– // –	– // –	
1 4. 1	Преобразование Лапласа. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа	2					– // –	– // –	
1 4. 2	Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений				2		– // –	– // –	
1 4. 3	Операционный метод решения систем линейных дифференциальных уравнений				2		– // –	– // –	
1 4. 4	Контрольная работа №3		2						КР №3
Итого:		2 4	20		14	20 6			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка **«10 баллов (десять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; творческий подход к решению практических заданий.

Оценка **«9 баллов (девять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы. Обязательным является полное усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины, высокий уровень культуры исполнения.

Оценка **«8 баллов (восемь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией; стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; изучившему основную и некоторую часть дополнительной литературы по вопросам программы, но при ответе допустившему единичные несущественные ошибки.

Оценка **«7 баллов (семь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины; достаточно полно владеющему специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на поставленные вопросы, умеющему делать обоснованные выводы, усвоившему только основную литературу, допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

Оценка **«6 баллов (шесть)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; частично пользующемуся специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на вопросы, умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему часть основной литературы по вопросам изучаемой, но при ответе допускающему единичные существенные неточности, искажающие изложение материала.

Оценка **«5 баллов (пять)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала и допустившему ряд серьезных ошибок.

Оценка **«4 балла (четыре)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины, умеющему решать стандартные (типовые) задачи; при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

Оценка **«3 балла (три), НЕЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; излагающему ответы на вопросы с существенными логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов.

Оценка **«2 балла (два), НЕЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; обладающему незначительными знаниями лишь по отдельным темам учебной программы; не использующему специальную терминологию, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы.

Оценка **«1 балл (один), НЕЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или в случае отказа от ответа.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Русаков С.А. Линейная алгебра. Конспект лекций. Ч.1. Гомель: БелГУТ. 1995 г.

2. Бугров Я.С., Никольский С.Н. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. -М.: Наука, 1980.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисление. -М.: Наука, 1980.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного.-М.: Наука, 1981.
5. Шнейдер В.Е., Слуцкий А.И., Шумов А.С. Краткий курс высшей математики, т. I, II. 1978.
6. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах, 1,2,3. М., 1967.
7. Запорожец Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. М., Высшая школа, 1964.
8. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, М., Наука, 1972.
9. Гурский Е.И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. Минск, Вышэйшая школа, 1989.
10. Головня В.А. Высшая математика: Пособие и контрольные задания для студентов I курса технических специальностей ФБО БелГУТа. – Гомель: БелГУТ, 2001. Часть I.
11. Жук А.Н., Сафонов С.А., Сосновский И.И. Высшая математика: Пособие и контрольные задания для студентов I курса технических специальностей ФБО БелГУТа. – Гомель: БелГУТ, 2002. Часть II.
12. Васильева Т.И., Головня В.А., Грибовская Е.Е. Высшая математика: Пособие и контрольные задания для студентов I курса технических специальностей ФБО БелГУТа. – Гомель: БелГУТ, 2004. Часть III.
13. Жук А.Н., Сафонов С.А., Сосновский И.И. Высшая математика: Пособие и контрольные задания для студентов I курса технических специальностей ФБО БелГУТа. – Гомель: БелГУТ, 2005. Часть IV.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

14. Ильин В.А., Поздняк С.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1971.
15. Апатенок Р.Ф. и др. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.-Мн.: Вышэйшая школа, 1986.
16. Смирнов В.И. Курс высшей математики.-.: Наука, 1981, в 2-х частях.
17. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для ВТУЗов.-М.: Наука, 1970-1978, т.1, 2.
18. Руководство к решению задач по высшей математике. Ч.1, под редакцией Гурского Е.И., Минск, Вышэйшая школа, 1989 г.
19. Виляцер В.Г., Щербо А.М. Неопределенный интеграл. Ч. I, II, БелИИЖТ, 1984.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1

Задача А1. Определитель третьего порядка.

Задача А2. Скалярное произведение.

Задача А3. Векторное произведение.

Задача А4. Комплексные числа.

Задача А5. Предел функции.

Задача В1. Производная сложной функции.

Задача В2. Прямая на плоскости.

Задача В3. Прямая и плоскость в пространстве.

Задача В4. Кривые второго порядка.

Задача В5. Система линейных алгебраических уравнений.

Контрольная работа № 2

Задача А1. Неопределенный интеграл.

Задача А2. Неопределенный интеграл.

Задача А3. Дифференциальное уравнение первого порядка.

Задача А4. Дифференциальное уравнение второго порядка.

Задача А5. Двойной интеграл.

Задача В1. Числовой ряд.

Задача В2. Несобственный интеграл.

Задача В3. Приложения определенного интеграла.

Задача В4. Тройной интеграл.

Задача В5. Приложения степенных рядов. Ряд Фурье.

Контрольная работа № 3

Задача А1. Криволинейный интеграл первого рода.

Задача А2. Криволинейный интеграл второго рода.

Задача А3. Градиент скалярного поля.

Задача А4. Дивергенция векторного поля.

Задача А5. Ротор векторного поля.

Задача В1. Поверхностный интеграл.

Задача В2. Найти изображение по известному оригиналу.

Задача В3. Найти оригинал, зная изображение.

Задача В4. Решить дифференциальное уравнение операционным методом.

Задача В5. Решить систему дифференциальных уравнений операционным методом.