

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»
Кафедра «Высшая математика»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»

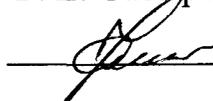
С. П. Новиков

 18.04.2015

СОГЛАСОВАНО

Декан электротехнического
факультета

Ф. Е. Сатгырев

 11.06.2015

СОГЛАСОВАНО

Декан заочного
факультета

В. В. Пигунов

 21.05.2015

Дело № 10.06-17.8

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

**1-37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте**

Составители:

Т.И. Васильева, кандидат физико-математических наук, доцент,

С.А. Дудко, кандидат физико-математических наук, доцент

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры
«Высшая математика»

18.04.2015
Протокол № 4

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета
электротехнического факультета

11.06.2015
Протокол № 3

Рассмотрено и утверждено
на заседании методической комиссии
заочного факультета

21.05.2015
Протокол № 3

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 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	6
2.1 Перечень теоретического материала.....	6
2.2 Список литературы.....	6
3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	7
3.1 Перечень тем лабораторных работ.....	7
3.2 Список литературы для лабораторных работ.....	7
3.3 Перечень практических работ.....	8
3.4 Список литературы для практических работ.....	10
3.5 Перечень расчетно-графических работ.....	11
3.6 Список литературы для расчетно-графических работ.....	11
4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....	12
4.1 Образцы заданий для расчетно-графических работ.....	12
4.2 Образцы заданий для контрольных работ.....	16
4.3 Перечень вопросов к экзамену (зачету).....	22
4.4 Пример экзаменационного билета.....	25
4.5 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов.....	26
5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	31
5.1 Учебная программа (рабочий вариант) «Высшая математика» № УД-04.18/р.....	31

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика. Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) – это совокупность учебно-методических материалов, призванных обеспечить организационную и содержательную целостность системы, методов и средств обучения для наиболее полной реализации задач, предусмотренных государственными образовательными стандартами высшего образования. УМК дисциплины является основным средством решения задачи оснащения учебного процесса учебно-методическими, справочными и другими материалами, позволяющими улучшить качество подготовки специалистов, а также задачи внедрения в учебный процесс передовых методик обучения.

УМКД «Высшая математика» разработан для

- 1) дневной формы обучения специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»,
- 2) заочной формы обучения специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

Цели и задачи изучения дисциплины

Дисциплина «Высшая математика» предназначена к использованию в самых разнообразных областях науки и практической деятельности. 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.

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.

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

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 за-

дач; 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.

При создании УМКД по учебной дисциплине «Высшая математика» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования;
- Кодекс Республики Беларусь об образовании;
- Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации»;
- Образовательные стандарты по специальности высшего образования;
- Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных программ.

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Перечень теоретического материала

- Тема 1. Комплексные числа.
- Тема 2. Линейная алгебра.
- Тема 3. Векторная алгебра.
- Тема 4. Аналитическая геометрия.
- Тема 5. Введение в математический анализ.
- Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной
- Тема 7. Интегральное исчисление функции одной переменной
- Тема 8. Функции нескольких переменных
- Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения
- Тема 10. Ряды
- Тема 11. Кратные интегралы
- Тема 12. Криволинейные и поверхностные интегралы
- Тема 13. Теория поля
- Тема 14. Функции комплексного переменного
- Тема 15. Операционное исчисление

2.2 Список литературы

1. Русаков, С.А. Линейная алгебра. Конспект лекций. Ч.1 / С.А. Русаков – Гомель: БелГУТ, 1995. 99 экз.
2. Гурский, Е.И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии / Е.И. Гурский. – Мн.: Выш. школа, 1982. 157 экз.
3. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978, в 2-х томах. 900 экз.
4. Гусак, А.А. Высшая математика / А.А. Гусак. – Мн.: ТетраСистемс, 2004, в 2-х томах. 22 экз.
5. Герасимович, А.И. Математический анализ / А.И. Герасимович, Н.А. Рысюк. – Мн.: Выш. школа, 1989. в 2-х томах. 15 экз.

3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Перечень тем лабораторных работ

1. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.
2. Численные методы вычисления интегралов.
3. Численный метод представления функции многочленом Фурье.
4. Численное интегрирование ДУ 1-го порядка. Метод Эйлера.
5. Численное интегрирование ДУ 1-го порядка. Метод Рунге-Кутты.

3.2 Список литературы для лабораторных работ

1. Жевняк, Р.М. Высшая математика: Учеб. Пособие для втузов. Ч. V. / Р.М. Жевняк, А.А. Карпук. – Мн.: Высш. шк., 1988. 253.с.
2. Сементовский, А.В. Численные методы решения задач на ЭВМ / А.В. Сементовский. – Гомель, БелГУТ, 1996.

3.3 Перечень практических работ

I семестр

1. Арифметические действия над комплексными числами.
2. Действия над комплексными числами: возведение в степень, извлечение корня. Выдача расчетно-графической работы «Комплексные числа. Линейная и векторная алгебра».
3. Выполнение действий над матрицами.
4. Вычисление определителей матриц с использованием их свойств.
5. Решение систем линейных уравнений (формулы Крамера).
6. Решение систем линейных уравнений (метод обратной матрицы).
7. Решение систем линейных уравнений (метод Гаусса).
8. Контрольная работа «Системы линейных уравнений».
9. Векторное пространство. Линейная независимость системы векторов. Базис векторного пространства. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы методом элементарных преобразований.
10. Решение произвольных систем линейных уравнений методом базисных миноров.
11. Векторы в трехмерном пространстве и действия над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.
12. Линейные преобразования. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы линейного преобразования.
13. Прямая и плоскость в пространстве.
14. Кривые 2-го порядка, их приведение к каноническому виду.
15. Цилиндрические поверхности и поверхности вращения.
16. Поверхности 2-го порядка, их приведение к каноническому виду.
17. Вычисление пределов последовательностей и функций.
18. Непрерывность функций. Точки разрыва.
19. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции.
20. Производные неявно и параметрически заданных функций. Выдача расчетно-графической работы «Производная и её приложения».
21. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
22. Вычисление пределов с использованием правила Лопиталя. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
- 23-24. Графики функций. Общая схема исследований.
25. Простейшие приемы интегрирования.
26. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
27. Интегрирование дробно-рациональных функций.
28. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.
29. Интегрирование тригонометрических функций.
30. Контрольная работа «Неопределенный интеграл».
31. Вычисление определенных интегралов.
32. Геометрические приложения определенного интеграла.
33. Несобственные интегралы.

II семестр

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные.

2. Дифференциал функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных.
3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент функции нескольких переменных. Производная по направлению.
4. Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Выдача расчетно-графической работы «Дифференциальные уравнения».
5. Неоднородные ДУ 1-го порядка. Метод вариации. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.
6. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.
7. Контрольная работа «ДУ 1-го порядка, ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка».
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации.
- 9-10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
11. Однородные системы дифференциальных уравнений. Метод собственных векторов и собственных значений.
12. Неоднородные системы дифференциальных уравнений.
13. Контрольная работа «Системы дифференциальных уравнений».
14. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
15. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.
16. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-\pi; \pi]$.

III семестр

1. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-l; l]$. Выдача расчетно-графической работы «Ряды Фурье».
2. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
3. Вычисление двойных интегралов.
4. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические приложения двойного интеграла.
5. Вычисление тройных интегралов. Замена переменных в тройном интеграле.
6. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина.
7. Контрольная работа «Кратные и криволинейные интегралы».
8. Задачи теории поля. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.
9. Задачи теории поля. Вычисление ротора, дивергенции векторного поля. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.
10. Вычисление циркуляции векторного поля и потока векторного поля через поверхность.
11. Контрольная работа «Теория поля».
12. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
13. Вычисление вычета в полюсе n -ой кратности.
14. Вычисление определенных интегралов при помощи теории вычетов.
15. Нахождение оригинала функции по заданному изображению.
16. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
17. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.

3.4 Список литературы для практических работ

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – М.: Наука, 1978. 832 экз.
1. Васильева, Т.И. Системы линейных уравнений / Т.И. Васильева, С.П. Новиков. – Гомель, БелГУТ, 2012. 1500 экз.
2. Васильева, Т.И. Кратные интегралы в примерах и задачах / Т.И. Васильева, С.П. Новиков. – Гомель, БелГУТ, 1997. 400 экз.
3. Грибовская, Е.Е. Аналитическая геометрия / Е.Е. Грибовская.– Гомель, БелГУТ, 2006. 400 экз.
4. Дергачева, И.М. Теория поля. Примеры и задачи. Ч. 1-3 / И.М. Дергачева, С.А. Дудко.– Гомель, БелГУТ, 2012. Ч.1 – 420 экз., Ч. 2 – 410 экз., Ч. 3 – 430 экз.
5. Дергачева, И.М. Линейная и векторная алгебра / И.М. Дергачева, А.Ю.Сокольский. – Гомель, БелГУТ, 2012. 1200 экз.
6. Дудко, С.А. Теория поля / С.А.Дудко, А.В.Сементовский. – Гомель, БелГУТ, 2004. 200 экз.
7. Дудко, С.А. Операционное исчисление и его приложения. Ч.1 / С.А. Дудко, Ю.И. Кулаженко. – Гомель: БелГУТ, 2003. 300 экз.
8. Дудко, С.А. Операционное исчисление и его приложения. Примеры и задачи. Ч.2 / С.А. Дудко, А.Д. Суворова, И.П. Шабалина. – Гомель: БелГУТ, 2005. 450 экз.
9. Дудко, С.А. Системы дифференциальных уравнений. Ч. 1 / С.А.Дудко, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2012. 170 экз.
- 10.Дудко, С.А. Теория функций комплексного переменного в примерах и задачах / С.А. Дудко, Е.А. Задорожнюк. – Гомель, БелГУТ, 2006. 150 экз.
- 11.Дудко, С.А. Теория функций комплексной переменной / С.А.Дудко, А.Д.Суворова. – Гомель, БелГУТ, 2003. 300 экз.
- 12.Задорожнюк, Е.А. Векторы / Е.А. Задорожнюк. – Гомель, БелГУТ, 2008. 1400 экз.
- 13.Задорожнюк, Е.А. Определённый интеграл / Е.А. Задорожнюк. – Гомель, БелГУТ, 2004. 370 экз.
- 14.Сементовский, А.В. Ряд Фурье. Интеграл Фурье / А.В. Сементовский, А.Н. Жук. – Гомель, БелГУТ, 2000. 105 экз.
- 15.Щербо, А.М. Производная и её приложения / А.М. Щербо, И.П. Шабалина, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2010. 1400 экз.
- 16.Щербо, А.М. Неопределённый интеграл. Ч.1 / А.М. Щербо, Ю.И. Кулаженко, И.П. Шабалина. – Гомель, БелГУТ, 2006. 900 экз.
- 17.Щербо, А.М. Пределы / А.М.Щербо, И.П.Шабалина, Л.В.Головач. – Гомель, БелГУТ, 2007. 900 экз.
- 18.Щербо, А.М. Дифференциальные уравнения / А.М. Щербо, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2013. 1000 экз.

3.5 Перечень расчетно-графических работ

1. Комплексные числа. Линейная и векторная алгебра.
2. Производная и её приложения.
3. Дифференциальные уравнения.
4. Ряды Фурье.

3.6 Список литературы для расчетно-графических работ

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978. Т.1. 450 экз.
2. Дергачева, И.М. Линейная и векторная алгебра / И.М. Дергачева, А.Ю.Сокольский. – Гомель, БелГУТ, 2012. 1200 экз.
3. Щербо, А.М. Производная и её приложения / А.М. Щербо, И.П. Шабалина, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2010. 1400 экз.
2. Щербо, А.М. Дифференциальные уравнения / А.М. Щербо, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2013. 1000 экз.
1. Сементовский, А.В. Ряд Фурье. Интеграл Фурье / А.В. Сементовский, А.Н. Жук. – Гомель, БелГУТ, 2000. 105 экз.

4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Образцы заданий для расчетно-графических работ

ОД-210046

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

Кафедра «Высшая математика»

ЗАДАНИЕ

на расчетно-графическую работу

тема: Производная и её приложения

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

Задача 1.

a	b	c	d	A	B	C
1	4	-2	1	3	-3	4

Задача 2. $y = x^3 e^x$.

Задача 3.

a	b	c	a_1	b_1	c_1
1	0	0	0	1	4

Задача 4.

a	b	c	d	a_1	b_1	c_1	d_1
1	0	0	0	0	0	1	-1

Содержание работы:

Задача 1. Найти уравнение касательной к параболе $y = ax^3 + bx + cx + d$, параллельной прямой $Ax + By + C = 0$. Сделать чертеж.

Задача 2. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

Задача 3. Исследовать функцию $y = \frac{ax^2 + bx + c}{a_1x^2 + b_1x + c_1}$ и построить ее график.

Задача 4. Исследовать функцию $y = \frac{ax^3 + bx^2 + cx + d}{a_1x^3 + b_1x^2 + c_1x + d_1}$ и построить ее график.

Рекомендуемая литература: 1. Щербо, А.М. Производная и её приложения / А.М. Щербо, И.П. Шабалина, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2010.
2. 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 расчетно-графическую работу

тема: Комплексные числа. Линейная и векторная алгебра

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные: Задача 1. $n = 4$, $a = \pm 81$. Задача 2.
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 = 8, \\ x_1 - 3x_2 - 6x_4 = 9, \\ 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -5, \\ x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 6x_4 = 0. \end{cases}$$

Задача 3.
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 5x_2 - 4x_3 = -5, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -4. \end{cases}$$

Задача 4.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 3x_4 = -1, \\ 4x_1 + 9x_2 - 5x_3 - x_4 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 - 13x_3 + 7x_4 = 11. \end{cases}$$

Задача 5.

A	B	C	D	грань	l	Две вершины
(3; 4; 5)	(1; 2; 1)	(-2; -3; 6)	(3; -6; -3)	ACD	AB	C и D

Содержание работы:

Задача 1. Найти (вычислить и изобразить геометрически) корни уравнения $z^n + a = 0$. Разложить нормальным образом (на множители не выше второй степени с действительными коэффициентами) двучлен $z^n + a$.

Задача 2. Решить систему линейных уравнений: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса.

Задача 3. Решить систему линейных уравнений матричным методом.

Задача 4. Исследовать систему на совместность. В случае совместности найти общее решение и одно частное решение.

Задача 5. Вершины пирамиды находятся в точках **A**, **B**, **C** и **D**. Вычислить: а) площадь указанной грани; б) площадь сечения, проходящего через середину ребра l и две вершины пирамиды; в) объем пирамиды **ABCD**; г) сделать чертеж.

Рекомендуемая литература: 1. Васильева, Т.И. Системы линейных уравнений / Т.И. Васильева, С.П. Новиков. – Гомель, БелГУТ, 2012.

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

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 расчетно-графическую работу

тема: Дифференциальные уравнения

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

Задача 1. $y''(3y + 4) - 3(y')^2 = 0$.

Задача 2. $y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$, $y(0) = 0$, $y'(0) = -1$.

Задача 3.

A_0	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	m_1	n_1	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	m_2	n_2
0	-4	1	0	0	0	1	1	-2	2	-2	0	0	0	1	1

Задача 4.

a_0	a_1	a_2	α	β	A_0	A_1	A_2	B_0	B_1	B_2	x_0	y_0	y'_0
1	-5	6	-1	0	-7	12	0	0	0	0	0	0	0

Содержание работы:

Задача 1. Решить дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка.

Задача 2. Решить дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка.

Задача 3. Решить дифференциальное уравнение первого порядка

$$M(x; y)dx + N(x; y)dy = 0,$$

где $M(x; y) = A_0x^2 + A_1x^{m_1}y^{n_1} + A_2y^2 + A_3x + A_4y + A_5$;

$$N(x; y) = B_0x^2 + B_1x^{m_2}y^{n_2} + B_2y^2 + B_3x + B_4y + B_5.$$

Задача 4. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$a_0y'' + a_1y' + a_2y = e^{\alpha x}((A_0 + A_1x + A_2x^2)\cos \beta x + (B_0 + B_1x + B_2x^2)\sin \beta x) = 0,$$

удовлетворяющее начальным условиям $y|_{x=x_0} = y_0$; $y'|_{x=x_0} = y'_0$.

Рекомендуемая литература: 1. Щербо, А.М. Дифференциальные уравнения / А.М. Щербо, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2013.

2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978, 2 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 расчетно-графическую работу

тема: Ряды Фурье

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

Задача 1. 1) $f(x) = x + 1, l = 1;$ 2) $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + \frac{\pi}{3}, l = \pi;$

3) $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } 0 < x < 0,5, \\ 2 & \text{при } 0,5 \leq x < 1,5, \\ 0 & \text{при } 1,5 \leq x < 3, \end{cases} l = 3;$ 4) $f(x) = e^x, l = \pi.$

Задача 2

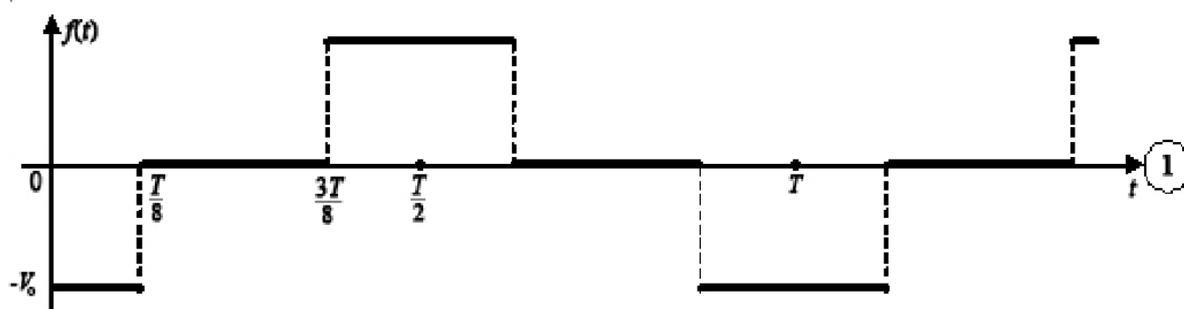


Рис. 1

Содержание работы:

Задача 1. Дана функция $f(x)$ в интервале $(0, l)$. Разложить функцию $f(x)$: а) в ряд Фурье по синусам; б) в ряд Фурье по косинусам. Изобразить графически на всей координатной оси сумму $S(x)$ и частичные суммы $S_1(x), S_2(x), S_3(x)$ ряда.

Задача 2. Разложить в ряд Фурье функцию $f(t)$ периода T , изображенную на рис. 1.

Рекомендуемая литература:

1. Сементовский, А.В. Ряд Фурье. Интеграл Фурье / А.В. Сементовский, А.Н. Жук. – Гомель, БелГУТ, 2000.
2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978, 2 т.

Задание выдал: _____

Дата выдачи задания _____ Дата сдачи на проверку _____

Утверждено на заседании кафедры, протокол № _____ от _____

4.2 Образцы заданий для контрольных работ

ОД-210046

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

Кафедра «Высшая математика»

ЗАДАНИЕ

на контрольную работу

тема: Системы линейных уравнений

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

Задача 1.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 4, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 2, \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_4 = 5. \end{cases}$$

Задача 2.

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}$$

Задача 3.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 5, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 3, \\ x_1 + 5x_2 - 9x_3 + 8x_4 = 1, \\ 5x_1 + 18x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 12. \end{cases}$$

Содержание работы:

Задача 1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

Задача 2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

Задача 3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Рекомендуемая литература: 1. Васильева, Т.И. Системы линейных уравнений / Т.И. Васильева, С.П. Новиков. – Гомель, БелГУТ, 2012.
2. Дергачева, И.М. Линейная и векторная алгебра / И.М. Дергачева, А.Ю. Сокольский. – Гомель, БелГУТ, 2012.

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 контрольную работу

тема: Неопределённый интеграл

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

1) $\int \frac{x dx}{(x-1)^2(x^2+2x+2)}$;

2) $\int \cos^5 x dx$;

3) $\int \frac{dx}{2 \sin x - \cos x + 5}$;

4) $\int \frac{(x+1)dx}{\sqrt{x^2+x+1}}$;

5) $\int \frac{dx}{(1+\sqrt[4]{x})^3 \cdot \sqrt{x}}$.

Содержание работы:

Найти неопределённые интегралы.

Рекомендуемая литература: 1. Щербо, А.М. Неопределённый интеграл. Ч.1 / А.М. Щербо, Ю.И. Кулаженко, И.П. Шабалина. – Гомель, БелГУТ, 2006
 2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978. Т. 1.

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 контрольную работу

тема: Дифференциальные уравнения 1-го порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

1) $x\sqrt{1-y^2} dx + y\sqrt{1-x^2} dy = 0,$

2) $(x+y)dx + (x+2y)dy = 0,$

3) $xy' + 2\sqrt{xy} = y,$

4) $x^3 y'' + x^2 y' = 1,$

5) $y''' = \frac{6}{x^3}, y(1) = 2, y'(1) = 1, y''(1) = 1 .$

Содержание работы:

В заданиях 1) – 3) найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

В задании 4) найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка.

В задании 5) найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

Рекомендуемая литература: 1. Щербо, А.М. Дифференциальные уравнения / А.М. Щербо, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2013.
 2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978, 2 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 контрольную работу

тема: Системы дифференциальных уравнений

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

Задача 1.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$$

Задача 2.

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -2x - y + \sin t, \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y + \cos t. \end{cases}$$

Содержание работы:

Задача 1. Найти общее решение однородной системы дифференциальных уравнений методом собственных векторов и собственных значений.

Задача 2. Найти общее решение неоднородной системы дифференциальных уравнений.

Рекомендуемая литература: 1. Щербо, А.М. Дифференциальные уравнения / А.М. Щербо, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2013.
 2 Дудко, С.А. Системы дифференциальных уравнений. Ч. 1 / С.А.Дудко, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2012.

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 контрольную работу

тема: Кратные и криволинейные интегралы

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

Задача 1. $\int_0^4 dy \int_{\sqrt{y}}^{2\sqrt{y}} dx$.

Задача 2. $\iint_D x^2 dx$, $D: y = x, y = \frac{1}{x}, x = 2$.

Задача 3. $z = 0, z = 9 - y^2, x^2 + y^2 = 9$.

Задача 4. $\int_L \frac{dl}{x+y}$, L – отрезок прямой $y = x + 2$, соединяющий точки $A(2; 4)$ и $B(1; 3)$.

Задача 5. $\oint_L y(1+x^2)dx + x(1-y^2)dy$, где L – окружность $x^2 + y^2 = 4$.

Содержание работы:

Задача 1. Изменить порядок интегрирования.

Задача 2. Вычислить двойной интеграл по области D , ограниченной указанными линиями. Сделать чертеж области D .

Задача 3. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями.

Задача 4. Вычислить криволинейный интеграл по кривой L .

Задача 5. Используя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл.

Рекомендуемая литература: 1 Васильева, Т.И. Кратные интегралы в примерах и задачах / Т.И. Васильева, С.П. Новиков. – Гомель, БелГУТ, 1997. – 437 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 контрольную работу

тема: Теория поля

по дисциплине: Высшая математика

Студенту _____ группы _____

Исходные данные:

Задача 1. $\vec{F} = \sin(xz^2 y^3)\vec{i} + \ln(xz^2 + y^2)\vec{j} + xz^5 e^y \vec{k}$.

Задача 2. $\vec{F} = z\vec{i} + x\vec{j} + y\vec{k}$, $\Gamma: x^2 + y^2 = 4$, $\vec{n} = \vec{k}$.

Задача 3. $\vec{F} = z\vec{i} + x\vec{j} + y\vec{k}$, $\Gamma: x^2 + y^2 = 4$, $\vec{n} = \vec{k}$.

Задача 4. $\vec{F} = x\vec{i} + 3y\vec{j} + 2z\vec{k}$, $x + y + z = 1$.

Содержание работы:

Задача 1. Найти дивергенцию и ротор векторного поля \vec{F} .

Задача 2. Вычислить циркуляцию векторного поля \vec{F} вдоль контура Γ в положительном направлении обхода относительно вектора \vec{n} непосредственно.

Задача 3. Вычислить циркуляцию векторного поля \vec{F} вдоль контура Γ в положительном направлении обхода относительно вектора \vec{n} по формуле Стокса.

Задача 4. Вычислить поток векторного поля \vec{F} через верхнюю часть плоскости, расположенную в первом октанте.

Рекомендуемая литература: 1. Дергачева, И.М. Теория поля. Примеры и задачи. Ч. 1-3 / И.М. Дергачева, С.А. Дудко.– Гомель, БелГУТ, 2012.

2. Дудко, С.А. Теория поля / С.А.Дудко, А.В.Сементовский. – Гомель, БелГУТ, 2004.

Задание выдал: _____

Дата выдачи задания _____ Дата сдачи на проверку _____

Утверждено на заседании кафедры, протокол № _____ от _____

4.3 Перечень вопросов к экзамену (зачету)

I семестр

1. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
3. Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.
4. Матрицы. Основные определения. Действия над матрицами.
5. Определители первого, второго и третьего порядков. Определители n -го порядка. Свойства.
6. Системы линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.
7. Обратная матрица. Вывод формулы обратной матрицы.
8. Решение систем линейных уравнений с помощью определителей (по формулам Крамера).
9. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
10. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
11. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Базисные миноры. Решение систем линейных уравнений с помощью базисных миноров.
13. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций над векторами.
14. Линейные пространства. Примеры линейных пространств.
15. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
16. Примеры базисов некоторых линейных пространств.
17. Координаты вектора линейного пространства. Операции над векторами линейного пространства.
18. Линейные преобразования линейного пространства и его матрица. Собственные значения и собственные векторы линейного преобразования.
19. Ось, величина вектора оси. Декартовы прямоугольные координаты. Проекция вектора на ось.
20. Скалярное произведение векторов. Свойства. Приложения скалярного произведения.
21. Векторное произведение 2-х векторов. Свойства. Приложения векторного произведения.
22. Смешанное произведение 3-х векторов. Свойства. Приложения смешанного произведения.
23. Плоскость в пространстве.
24. Прямая в пространстве.
25. Углы между двумя плоскостями, угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
26. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
27. Директрисы эллипса и гиперболы. Основное свойство директрис.
28. Общее уравнение кривой второго порядка.
29. Цилиндрические поверхности с образующими, параллельными координатным осям.
30. Канонические уравнения основных поверхностей 2-го порядка.
31. Общее уравнение поверхности второго порядка.
32. Множества, операции над множествами.
33. Символика математической логики.
34. Промежутки. Окрестность точки. Ограниченные множества.
35. Понятие функции. Основные элементарные функции
36. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.
37. Предел функции. Бесконечно большие функции. Ограниченные функции.
38. Бесконечно малые функции и их свойства.
39. Основные теоремы о пределах.
40. Первый замечательный предел. Число e . Второй замечательный предел. Гиперболические функции.
41. Различные определения непрерывности функции и их эквивалентность. Действия над непрерывными функциями. Точки разрыва.
42. Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной. Ее геометрический и механический смысл.
43. Связь дифференцируемости с непрерывностью функции.
44. Основные правила дифференцирования.
45. Производная сложной функции.
46. Таблица производных основных функций.
47. Дифференцирование неявной функции.
48. Производная степенно-показательной функции.
49. Производная функции, заданной параметрически.

50. Производные высших порядков.
51. Дифференциал функции и его свойства. Дифференциалы высших порядков.
52. Теоремы Роля, Коши, Лагранжа.
53. Виды неопределенностей. Правило Лопитала.
54. Производные высших порядков от функций, заданных неявно и параметрически.
55. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции.
56. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточные условия существования экстремумов.
57. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия точки перегиба.
58. Асимптоты графика функции.
59. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
60. Многочлен в комплексной области. Основные теоремы о корнях целой рациональной функции.
61. Разложение дробной рациональной функции на сумму простейших дробей.
62. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
63. Таблица основных интегралов.
64. Интегрирование методом замены переменной и по частям.
65. Интегрирование простейших дробей и дробных рациональных функций.
66. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.
67. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
68. Определенный интеграл и его основные свойства.
69. Вывод формулы Ньютона-Лейбница.
70. Основные методы вычисления определенных интегралов.
71. Вычисление площадей фигур в прямоугольных декартовых координатах.
72. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
73. Вычисление длины дуги плоской кривой в прямоугольных декартовых и полярных координатах.
74. Вычисление объема тела с помощью определенного интеграла. Объем тела вращения.
75. Вычисление поверхности тела вращения с помощью определенного интеграла.
76. Вычисление координат центра тяжести однородной дуги и однородной фигуры с помощью определенного интеграла.
77. Несобственные интегралы.

II семестр

1. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
2. Частные производные функции нескольких переменных и частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
3. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Связь полного дифференциала с частными производными.
4. Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Производная сложной функции нескольких переменных.
7. Экстремум функции нескольких переменных.
8. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в замкнутой ограниченной области.
9. Производная по направлению. Градиент скалярного поля.
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения (основные понятия).
11. ДУ с разделяющимися переменными и однородные.
12. Линейные ДУ первого порядка. Уравнение Бернулли.
13. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа) решения линейных ДУ первого порядка.
14. ДУ в полных дифференциалах и приводящиеся к ним.
15. ДУ высших порядков (основные понятия).
16. Некоторые типы ДУ n -го порядка, допускающие понижение порядка.
17. Линейные ДУ высших порядков. Некоторые свойства линейных ДУ.
18. Линейные однородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
19. Линейные однородные ДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами.
20. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа) решения линейных ДУ n -го порядка.
21. Линейные неоднородные ДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами (метод неопределенных коэффициентов).
22. Системы обыкновенных ДУ. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
23. Линейные нормальные системы ДУ. Матрично-векторная запись. Фундаментальная система решений.
24. Нахождение общего решения системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами с помощью корней характеристического уравнения.

25. Линейные неоднородные системы ДУ с постоянными коэффициентами (метод вариации произвольных постоянных).
26. Числовые ряды. Простейшие свойства. Необходимый признак сходимости числового ряда.
27. Признаки сходимости и расходимости числовых рядов с положительными членами.
28. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
29. Знакопеременные ряды. Признак сходимости. Свойства.
30. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
31. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
32. Ряды Тейлора и Маклорена.
33. Разложение в ряд функций e^x , $\operatorname{sh} x$, $\operatorname{ch} x$, $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$, $\ln(1+x)$.
34. Ряд Фурье. Свойства основной тригонометрической системы функций. Теорема Дирихле.
35. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функции, заданной на $[0, l]$.
36. Интеграл Фурье.

III семестр

1. Двойной интеграл. Основные свойства двойного интеграла.
2. Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах.
3. Двойной интеграл в полярных координатах. Двойной интеграл в криволинейных координатах.
4. Приложения двойных интегралов.
5. Тройные интегралы, их основные свойства. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.
6. Замена переменных в тройном интеграле.
7. Приложения тройных интегралов.
8. Криволинейные интегралы первого рода, их основные свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения.
9. Криволинейные интегралы второго рода. Физический смысл криволинейного интеграла второго рода.
10. Формула Грина.
11. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
12. Поверхностный интеграл первого рода и его вычисление.
13. Поверхностный интеграл второго рода и его вычисление.
14. Связь между поверхностными интегралами первого и второго рода.
15. Задача о потоке векторного поля.
16. Формула Остроградского-Гаусса, Формула Стокса.
17. Ротор, дивергенция, линейный интеграл, циркуляция.
18. Операторы Гамильтона и Лапласа.
19. Понятие функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность.
20. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
21. Интеграл функции комплексного переменного.
22. Ряды с комплексными членами. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости.
23. Ряд Лорана.
24. Изолированные особые точки функции.
25. Вычеты. Основная теорема о вычетах. Вычисление вычета относительно кратного полюса.
26. Вычисление вычета относительно простого полюса. Вычет логарифмической производной мероморфной функции.
27. Приложение вычетов к вычислению интегралов.
28. Операционное исчисление. Начальная функция и ее изображение.
29. Изображение функций $\sigma_0(t)$, $\sin t$, $\cos t$.
30. Изображение функции $f(at)$. Изображение функций $\sin at$, $\cos at$.
31. Свойство линейности изображений. Теорема смещения.
32. Изображение функций e^{-at} , $\operatorname{sh} at$, $\operatorname{ch} at$, $e^{-at} \sin at$, $e^{-at} \cos at$.
33. Дифференцирование изображений.
34. Изображение производных.
35. Изображение простейших дробей.
36. Теорема свертывания.
37. Теорема запаздывания.
38. Решение ДУ и систем ДУ операционным методом.

4.4 Пример экзаменационного билета

ОД-999043

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»

Зимняя экзаменационная сессия 2013/14 учебного года

ЭТ-I

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Высшая математика»

БИЛЕТ № 0

1. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия точки перегиба.
2. Вычислить интеграл $\int_1^5 \frac{xdx}{\sqrt{4x+5}}$.
3. Проверить, лежат ли в одной плоскости точки A(1;2;-1), B(0;1;5), C(-1;2;1), D(2;1;3).

Лектор

Зав. кафедрой

С.П.Новиков

ОД-999043

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»

Зимняя экзаменационная сессия 2014/15 учебного года

ЭТ-II

Кафедра «Высшая математика»

Дисциплина «Высшая математика»

БИЛЕТ № 0

1. Вывод формулы Грина.
2. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = \frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{3}$, $z = 3$.
3. Найти оригинал функции по изображению $\bar{f}(p) = \frac{1}{p(p^2 - p - 2,5)}$.

Лектор

Зав. кафедрой

С.П.Новиков

4.5 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Критерии оценки промежуточной аттестации студентов

Промежуточная аттестация студентов во время контрольных сроков производится по десятибалльной шкале. Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Высшая математика» используются следующие критерии:

10 (десять) баллов, зачтено:

- 1) систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине «Высшая математика», а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- 2) точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы;
- 3) безупречное владение инструментарием учебной дисциплины «Высшая математика», умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- 4) полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по учебной дисциплине;
- 5) творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- 6) способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- 7) творческий подход к решению практических заданий, выступление студента на конференции по подготовленному реферату.

9 (девять) баллов, зачтено:

- 1) систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- 2) высокий уровень культуры исполнения заданий и творческое участие в групповых обсуждениях современных направлений дисциплины.
- 3) владение инструментарием дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- 4) способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы по учебной дисциплине;
- 5) полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;
- 6) систематическая, активная самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

- 1) систематизированные, полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины;

- 2) использование специальной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- 3) изучение основной и некоторой части дополнительной литературы по вопросам программы;
- 4) стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; проявление активности в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий, но при ответе допущены единичные несущественные ошибки.

7 (семь) баллов, зачтено:

- 1) систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы дисциплины;
- 2) достаточно полное владение и использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на поставленные вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- 3) свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;
- 4) усвоение только основной литературы по вопросам высшей математики, рекомендованной учебной программой;
- 5) самостоятельная работа на практических занятиях, участие студента в групповых обсуждениях, однако не проявившему активности в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях, а также допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

6 (шесть) баллов, зачтено:

- 1) достаточно полные знания в объеме учебной программы;
- 2) частичное использование необходимой научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
- 3) способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- 4) усвоение части основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- 5) активная самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, но при ответе допускающему единичные ошибки и не проявившему активности в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях.

5 (пять) баллов, зачтено:

- 1) не достаточно полные знания по всем разделам учебной программы;
- 2) использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- 3) способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- 4) усвоение только части основной литературы, рекомендованной учебной программой;

- 5) самостоятельная работа студента на практических занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий, при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала и допустившему ряд серьезных ошибок

4 (четыре) балла, зачтено:

- 1) достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- 2) усвоение только части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- 3) использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- 4) умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
- 5) работа студента под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий, при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

3 (три) балла, 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) пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

- 1) только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- 2) знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой по учебной дисциплине;
- 3) пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы;
- 4) незначительные знания лишь по отдельным темам учебной программы; не использование специальной терминологии.

1 (один) балл, не зачтено:

- 1) отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- 2) отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Высшая математика» на экзамене и зачете 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 по основным вопросам высшей математики, 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, выступление студента на конференции по подготовленному реферату.

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 заданий.

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; проявившему активность в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий, 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 по вопросам высшей математики; однако не проявившему активности в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях, а также 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 ошибки и не проявившему активности в приобретении практических навыков и выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях.

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 лингвистическими и 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.

Критерии оценки РГР

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

зачтено:

- 6) выполнение и оформление заданий РГР без ошибок;
- 7) достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- 8) использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- 9) 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:

- 4) недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- 5) использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов;
- 6) низкий уровень культуры исполнения заданий, наличие ошибок при выполнении, оформлении заданий РГР;
- 4) отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

Ф.Е. Сатырев

« 27 » 06 2013

Регистрационный № УД- 04.18 /р.

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности

**1-37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на
железнодорожном транспорте**

Факультет: Электротехнический

Кафедра: Высшая математика

Курс: 1, 2

Семестр: 1, 2, 3

Лекции: 138 часов

Экзамен: 1, 3 семестры

Лабораторные
занятия: 16 часов

Зачет: 2 семестр

Практические
занятия: 132 часа

РГР: 1, 2, 3 семестры

Контрольная
работа: 1, 2, 3 семестры

Всего аудиторных часов
по дисциплине: 286 часов

Всего часов
по дисциплине: 526 часа

Форма получения
высшего образования: **дневная**

Составили: Т.И. Васильева, к.ф.-м.н., доцент; С.А. Дудко, к.ф.-м.н., доцент

Учебная программа составлена на основе учебной программы,
регистрационный № УД – Е.4.1131 /баз.

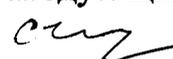
« 29 » 11 2013

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

« 17 » мая 2013 г.

Протокол № 5

Заведующий кафедрой

 С.П.Новиков

Одобрена и рекомендована к утверждению методическим советом электротехнического факультета

« 30 » мая 2013 г.

Протокол № 3

Председатель

 Ф.Е. Сатырев

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 компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-37 02 04-2013 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

«Высшая математика» относится к естественнонаучным дисциплинам, осваиваемым студентами специальности 1-37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте».

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 инженерные задачи с применением в случае необходимости компьютера; развитие логического и алгоритмического мышления студентов; овладение студентами методами исследования и решения математических 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 образовательным стандартом специальности):

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 разделов и 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, в том числе в виде выполнения индивидуальных типовых расчетных заданий с консультациями преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

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

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (АК-1-3, ПК-1-2);
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-1-4, ПК-1-2);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1-5, СЛК-1, ПК-1-2);
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1, АК-3, АК-5, СЛК-2, СЛК-3, ПК-2);
- сдача зачета по дисциплине (АК-1-5, ПК-2).
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1-5, ПК-2).

Распределение аудиторных часов по семестрам

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия
1	68		66
2	36		32
3	34	16	34

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия

Комплексные числа

Множество комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Возведение в степень. Извлечение корня.

Линейная алгебра

Действия над матрицами. Системы линейных уравнений (основные понятия и матричная форма записи). Определители 1-го, 2-го и 3-го порядков. Определители n -го порядка. Разложение определителя по элементам его строки (столбца).

Обратная матрица. Теорема Крамера. Решение систем линейных уравнений (метод обратной матрицы).

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие векторного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Необходимые и достаточные условия линейной зависимости систем векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора. Линейно независимая подсистема системы векторов.

Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение произвольных систем линейных уравнений с помощью базисных миноров.

Векторная алгебра

Векторы в трёхмерном пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и приложения.

Линейное преобразование линейного пространства и его матрица. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.

Аналитическая геометрия

Основные задачи аналитической геометрии. Понятие об уравнении линии на плоскости и поверхности в пространстве. Уравнения окружности и сферы. Различные уравнения плоскости. Прямая в пространстве.

Эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения.

Уравнение поверхности. Цилиндрические поверхности с образующими, параллельными координатным осям. Уравнение поверхности вращения.

Канонические уравнения основных поверхностей 2-го порядка.

Раздел 2. Математический анализ

Введение в математический анализ

Операции над множествами. Понятие функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции. Символы математической логики.

Непрерывность функции. Понятие предела функции в точке. Понятие одностороннего предела функции. Основные теоремы о пределах. 1-ый и 2-ой замечательные пределы.

Непрерывность функции на отрезке. Точки разрыва функции, их классификация.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Понятие производной функции. Свойства производной. Геометрический и механический смысл производной функции. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высшего порядка.

Дифференциал функции и его основные свойства. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.

Правило Лопиталя, его применение к нахождению пределов функций.

Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования графика функции.

Приближенное решение уравнений.

Интегральное исчисление функций одной переменной

Понятие многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Разложение правильной рациональной дроби на сумму элементарных дробей.

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в интеграле. Интегрирование по частям.

Интегрирование элементарных рациональных дробей. Интегрирование общих типов дробно-рациональных функций.

Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.

Интегрирование тригонометрических функций.

Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.

Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги кривой. Площадь поверхности и объем тела вращения.

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.

Приближенное вычисление определенных интегралов.

Функции многих переменных

Понятие функции многих переменных. Геометрический смысл. Предел. Непрерывность. Поверхности уровня.

Частные производные функции многих переменных. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.

Дифференциал функции многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент функции многих переменных.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Уравнение 1-го порядка. Задача Коши. Начальные и граничные условия. Однородные уравнения.

Неоднородные уравнения 1-го порядка. Метод вариации. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Линейная независимость функций и определитель Вронского. Метод вариации произвольных постоянных.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью вида $f(x) = e^{\alpha x}(P_n(x) \cdot \cos \beta x + Q_m(x) \sin \beta x)$. Построение частного решения методом неопределенных коэффициентов.

Приближенные методы интегрирования дифференциальных уравнений.

Общая постановка задачи Коши для систем дифференциальных уравнений. Системы однородных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод собственных векторов и собственных значений.

Ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Признак д'Аламбера. Радикальный и интегральный признаки Коши. Признаки сравнения.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Равномерная сходимость.

Степенные ряды. Теоремы о степенных рядах. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение в степенной ряд элементарных функций.

Ряды Фурье. Основная теорема о разложении в ряд Фурье на отрезке 2π . Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Интеграл Фурье.

Кратные интегралы

Двойные интегралы и их свойства. Вычисление двойных интегралов. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования.

Тройной интеграл и его вычисление. Замена переменных в тройном интеграле.

Криволинейные и поверхностные интегралы

Криволинейные интегралы 1-го рода. Их свойства и вычисление.

Криволинейные интегралы 2-го рода. Физический смысл криволинейного интеграла. Формула Грина.

Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.

Теория поля

Поток векторного поля через поверхность. Линейный интеграл в векторном поле. Циркуляция векторного поля. Ротор векторного поля. Теорема Стокса.

Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Оператор Гамильтона и его приложения.

Функции комплексного переменного

Понятие функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность. Производная. Условия Коши-Римана.

Интегрирование по комплексной переменной. Разложение функции в ряд Лорана.

Полюс и вычет функции комплексного переменного. Вычисление вычета в полюсе n -ой кратности.

Приложения теории вычетов. Вычисление интегралов при помощи вычетов.

Операционное исчисление

Преобразование Лапласа. Его свойства. Основные теоремы операционного исчисления.

Нахождение оригинала по заданному отображению. Оригиналы от дробно-рациональных лаплас-образов.

Нахождение оригинала по заданному отображению (общий подход). Решение дифференциальных уравнений операционным методом.

Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.

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	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия	30	32					
1.1	Комплексные числа	4	4					
1.1.1	Множество комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Возведение в степень. Извлечение корня.	4	4			УМК	[3,4]	
1.2	Линейная алгебра	14	16					

1.2.1	Действия над матрицами. Вычисление определителей с использованием их свойств. Обратная матрица.	4	4			УМК	[1-3], [6]	СР
1.2.2	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, методом обратной матрицы.	2	4			УМК	[1-3], [6]	
1.2.3	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	4			УМК	[1-3], [6]	КР
1.2.4	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие векторного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора.	4	2			УМК	[1], [3], [6]	
1.2.5	Ранг матрицы. Основная теорема о ранге матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение произвольных систем линейных уравнений с помощью базисных миноров.	2	2			УМК	[1-3], [6]	
1.3	Векторная алгебра	4	4					
1.3.1	Векторы в трёхмерном пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2	2			УМК	[1], [3], [6]	
1.3.2	Линейные преобразования линейного пространства. Собственные векторы и собственные значения матрицы ли-	2	2			УМК	[1], [3], [6]	

	нейного преобразования.							
1.4	Аналитическая геометрия	8	8				[
1.4.1	Основные задачи аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	2	2			УМК	[1], [3], [6]	ЗРГР № 1
1.4.2	Эллипс, гипербола и парабола, их канонические уравнения.	2	2			УМК	[1], [3], [6]	СР
1.4.3	Уравнение поверхности. Цилиндрические поверхности с образующими, параллельными координатным осям. Уравнение поверхности вращения.	2	2			УМК	[1], [3], [6]	
1.4.4	Канонические уравнения основных поверхностей 2-го порядка.	2	2				[1], [3], [6]	
2	Математический анализ	108	100	16				
2.1	Введение в математический анализ	6	4					
2.1.1	Операции над множествами. Понятие функции. Основные элементарные функции.	2					[3-6]	
2.1.2	Непрерывность функции. Понятие предела функции в точке. Понятие одностороннего предела функции. Основные теоремы о пределах.	2	2			УМК	[3-6]	СР
2.1.3	1-ый и 2-ой замечательные пределы. Непрерывность функции на отрезке. Точки разрыва функции, их классификация.	2	2			УМК	[3-6]	
2.2	Дифференциаль-	14	14	4				

	ное исчисление функций одной переменной							
2.2.1	Понятие производной функции, свойства. Производные элементарных функций.	2	2			УМК	[3-6]	
2.2.2	Производная сложной функции. Производные высших порядков	2	2			УМК	[3-6]	
2.2.3	Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	2	2			УМК	[3-6]	СР
2.2.4	Правило Лопиталя. Экстремумы функций.	2	2			УМК	[3-6]	
2.2.5	Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты.	2	2			УМК	[3-6]	
2.2.6	Общая схема исследования графика функции.	2	4			УМК	[3-6]	
2.2.7	Приближенное решение уравнений.			4		УМК	[3-6]	ЗЛР
2.2.8	Понятие многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение правильной рациональной дроби на сумму элементарных дробей.	2				УМК	[3-6]	
2.3	Интегральное исчисление функций одной переменной	18	16	2				
2.3.1	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в интеграле. Интегрирование по частям.	2	2			УМК	[3-6]	СР

2.3.2	Интегрирование элементарных рациональных дробей. Интегрирование общих типов дробно-рациональных функций.	4	4			УМК	[3-6], [7]	
2.3.3	Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.	2	2			УМК	[3-6], [7]	ЗРГР № 2
2.3.4	Интегрирование тригонометрических функций.	2	2			УМК	[3-6], [7]	КР
2.3.5	Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.	2	2			УМК	[3-6]	СР
2.3.6	Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги кривой. Площадь поверхности и объем тела вращения.	4	2			УМК	[3-6]	
2.3.7	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	2	2			УМК	[3-6]	
2.3.8	Приближенное вычисление определенных интегралов.			2		УМК	[3-6]	ЗЛР
2.4	Функции многих переменных	8	6					
2.4.1	Понятие функции многих переменных. Геометрический смысл. Предел. Непрерывность. Поверхности уровня.	2	1			УМК	[3-6]	
2.4.2	Частные производные функции многих переменных.	2	1			УМК	[3-6]	СР

	Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.							
2.4.3	Дифференциал функции многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции многих переменных.	2	2			УМК	[3-6]	
2.4.4	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент функции многих переменных.	2	2			УМК	[3-6]	
2.5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	18	20	6				
2.5.1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка. Задача Коши. Однородные ДУ.	2	2			УМК	[3-6]	СР
2.5.2	Неоднородные ДУ 1-го порядка. Метод вариации. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.	4	2			УМК	[3-6]	
2.5.3	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.	2	4			УМК	[3-6]	КР
2.5.4	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Линейная независимость функций и определитель Вронского. Метод вариации произвольных постоянных.	2	2			УМК	[3-6]	

2.5.5	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.	4	4	2		УМК	[3-6]	ЗЛР
2.5.6	Приближенные методы интегрирования дифференциальных уравнений.			4		УМК	[3-6]	ЗЛР
2.5.7	Задачи Коши для систем дифференциальных уравнений. Системы однородных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	2			УМК	[3-6]	
2.5.8	Метод собственных векторов и собственных значений.	2	4			УМК	[3-6]	КР
2.6	Ряды	10	10	4				
2.6.1	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Признаки сравнения. Признак д'Аламбера. Признаки Коши.	2	1			УМК	[3-6]	ЗРГР № 3
2.6.2	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Равномерная сходимость.	2	1			УМК	[3-6]	
2.6.3	Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение в степенной ряд элементарных функций.	2	2			УМК	[3-6]	
2.6.4	Ряды Фурье. Основная теорема о разложении в ряд Фурье на отрезке 2π .	2	2			УМК	[3-6]	
2.6.5	Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Интеграл Фурье.	2	4	4		УМК	[3-6]	ЗЛР
2.7	Кратные интегралы	6	6					

2.7.1	Двойные интегралы и их свойства. Вычисление двойных интегралов. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан преобразования.	3	4			УМК	[3-6]	
2.7.2	Тройной интеграл и его вычисление. Замена переменных в тройном интеграле.	3	2			УМК	[3-6]	СР
2.8	Криволинейные и поверхностные интегралы	6	6					
2.8.1	Криволинейные интегралы 1-го рода. Их свойства и вычисление.	2	2			УМК	[3-6]	
2.8.2	Криволинейные интегралы 2-го рода. Формула Грина.	2	2			УМК	[3-6]	КР
2.8.3	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.	2	2			УМК	[3-6]	
2.9	Теория поля	4	6					
2.9.1	Поток векторного поля через поверхность. Линейный интеграл в векторном поле. Циркуляция векторного поля.	2	2			УМК	[3-6]	
2.9.2	Ротор векторного поля. Теорема Стокса. Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Оператор Гамильтона.	2	4			УМК	[3-6]	КР
2.10	Функции комплексного переменного	8	6					
2.10.1	Понятие функции комплексного переменного. Предел. Непрерывность. Производная. Условия Коши-Римана.	2	1			УМК	[3-6], [7]	

2.10.2	Интегрирование по комплексной переменной. Разложение функции в ряд Лорана.	2	1			УМК	[3-6], [7]	
2.10.3	Полос и вычет функции комплексного переменного. Вычисление вычета в полюсе n-ой кратности.	2	2			УМК	[3-6], [7]	ЗРГР № 4
2.10.4	Приложения теории вычетов. Вычисление интегралов при помощи вычетов.	2	2			УМК	[3-6], [7]	
2.11	Операционное исчисление	10	6					
2.11.1	Преобразование Лапласа. Его свойства. Основные теоремы операционного исчисления.	2	1			УМК	[3-6]	
2.11.2	Нахождение оригинала по заданному отображению. Оригиналы от дробно-рациональных лаплас-образов.	2	1			УМК	[3-6]	
2.11.3	Нахождение оригинала по заданному отображению (общий подход). Решение дифференциальных уравнений операционным методом.	4	2			УМК	[3-6]	СР
2.11.4	Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.	2	2			УМК	[3-6]	

Условные сокращения:

УМК – учебно-методический комплекс;

СР – самостоятельная работа;

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита отчета по лабораторной работе;

ЗРГР № – защита расчетно-графической работы №

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 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.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гурский, Е.И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии / Е.И. Гурский. – Мн.: Выш. школа, 1982.
2. Русаков, С.А. Линейная алгебра. Конспект лекций. Ч.1 / С.А. Русаков – Гомель: БелГУТ, 1995.
3. Гусак, А.А. Высшая математика / А.А. Гусак. – Мн.: ТетраСистемс, 2004, в 2-х томах.
4. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления / Н.С. Пискунов. – М.: Наука, 1978, в 2-х томах.
5. Берман, Г.Н. Сб. задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – М.: Наука, 1978.
6. Методические пособия кафедры высшей математики:
 - 6.1. Васильева, Т.И. Системы линейных уравнений / Т.И. Васильева, С.П. Новиков. – Гомель, БелГУТ, 2012.
 - 6.2. Щербо, А.М. Производная и её приложения / А.М. Щербо, И.П. Шабалина, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2010.
 - 6.3. Щербо, А.М. Неопределённый интеграл. Ч.1 / А.М. Щербо, Ю.И. Кулаженко, И.П. Шабалина. – Гомель, БелГУТ, 2006.
 - 6.4. Новиков, С.П. Определённый интеграл / С.П. Новиков, Е.А. Задорожнюк. – Гомель, БелГУТ, 2004.
 - 6.5. Сементовский, А.В. Ряд Фурье. Интеграл Фурье / А.В. Сементовский, А.Н. Жук. – Гомель, БелГУТ, 2000.
 - 6.6. Васильева, Т.И. Кратные интегралы в примерах и задачах / Т.И. Васильева, С.П. Новиков. – Гомель, БелГУТ, 1997.
 - 6.7. Дергачева, И.М. Теория поля. Примеры и задачи. Ч. 1-3 / И.М. Дергачева, С.А. Дудко.– Гомель, БелГУТ, 2012.
 - 6.8. Дудко, С.А. Теория функций комплексного переменного в примерах и задачах / С.А. Дудко, Е.А. Задорожнюк. – Гомель, БелГУТ, 2006.
 - 6.9. Дудко, С.А. Операционное исчисление и его приложения. Ч.1 / С.А. Дудко, Ю.И. Кулаженко. – Гомель: БелГУТ, 2003 .

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. Толстов, Г.П. Элементы математического анализа / Г.П. Толстов. – М.: Наука, 1974. в 2-х томах.
8. Герасимович, А.И. Математический анализ / А.И. Герасимович, Н.А. Рысюк. – Мн.: Выш. школа, 1989. в 2-х томах.
9. Методические пособия кафедры высшей математики:
 - 9.1. Дергачева, И.М. Линейная и векторная алгебра / И.М. Дергачева, А.Ю.Сокольский. – Гомель, БелГУТ, 2012.
 - 9.2. Задорожнюк, Е.А. Векторы / Е.А.Задорожнюк. – Гомель, БелГУТ, 2008.
 - 9.3. Щербо, А.М. Пределы / А.М.Щербо, И.П.Шабалина, Л.В.Головач. – Гомель, БелГУТ, 2007.
 - 9.4. Дудко, С.А. Теория функций комплексной переменной / С.А.Дудко, А.Д.Суворова. – Гомель, БелГУТ, 2003.
 - 9.5. Дудко, С.А. Теория поля / С.А.Дудко, А.В.Сементовский. – Гомель, БелГУТ, 2004.
 - 9.6. Дудко, С.А. Операционное исчисление и его приложения. Примеры и задачи. Ч.2 / С.А. Дудко, А.Д. Суворова, И.П. Шабалина. – Гомель: БелГУТ, 2005.
 - 9.7. Дудко, С.А. Системы дифференциальных уравнений. Ч. 1 / С.А.Дудко, Е.А. Задорожнюк, А.И. Прокопенко. – Гомель, БелГУТ, 2012.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

III семестр

1. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений.
2. Численные методы вычисления интегралов.
3. Численный метод представления функции многочленом Фурье.
4. Численное интегрирование ДУ 1-го порядка. Метод Эйлера.
5. Численное интегрирование ДУ 1-го порядка. Метод Рунге-Кутты.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

I семестр

1. Арифметические действия над комплексными числами.
2. Действия над комплексными числами: возведение в степень, извлечение корня. Выдача расчетно-графической работы «Комплексные числа. Линейная и векторная алгебра».
3. Выполнение действий над матрицами.
4. Вычисление определителей матриц с использованием их свойств.
5. Решение систем линейных уравнений (формулы Крамера).
6. Решение систем линейных уравнений (метод обратной матрицы).
7. Решение систем линейных уравнений (метод Гаусса).
8. Контрольная работа «Системы линейных уравнений».
9. Векторное пространство. Линейная независимость системы векторов. Базис векторного пространства. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы методом элементарных преобразований.
10. Решение произвольных систем линейных уравнений методом базисных миноров.
11. Векторы в трехмерном пространстве и действия над ними. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.
12. Линейные преобразования. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы линейного преобразования.
13. Прямая и плоскость в пространстве.
14. Кривые 2-го порядка, их приведение к каноническому виду.
15. Цилиндрические поверхности и поверхности вращения.
16. Поверхности 2-го порядка, их приведение к каноническому виду.
17. Вычисление пределов последовательностей и функций.
18. Непрерывность функций. Точки разрыва.
19. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции.
20. Производные неявно и параметрически заданных функций. Выдача расчетно-графической работы «Производная и её приложения».
21. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
22. Вычисление пределов с использованием правила Лопитала. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
- 23-24. Графики функций. Общая схема исследований.
25. Простейшие приемы интегрирования.
26. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
27. Интегрирование дробно-рациональных функций.
28. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций.
29. Интегрирование тригонометрических функций.
30. Контрольная работа «Неопределенный интеграл».
31. Вычисление определенных интегралов.
32. Геометрические приложения определенного интеграла.
33. Несобственные интегралы.

II семестр

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные.

2. Дифференциал функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных.
3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент функции нескольких переменных. Производная по направлению.
4. Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Выдача расчетно-графической работы «Дифференциальные уравнения».
5. Неоднородные ДУ 1-го порядка. Метод вариации. Уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.
6. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.
7. Контрольная работа «Дифференциальные уравнения 1-го порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка».
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации.
- 9-10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
11. Однородные системы дифференциальных уравнений. Метод собственных векторов и собственных значений.
12. Неоднородные системы дифференциальных уравнений.
13. Контрольная работа «Системы дифференциальных уравнений».
14. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
15. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.
16. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-\pi; \pi]$.

III семестр

1. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-\ell; \ell]$. Выдача расчетно-графической работы «Ряды Фурье».
2. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
3. Вычисление двойных интегралов.
4. Замена переменных в двойном интеграле. Геометрические приложения двойного интеграла.
5. Вычисление тройных интегралов. Замена переменных в тройном интеграле.
6. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина.
7. Контрольная работа «Кратные и криволинейные интегралы».
8. Задачи теории поля. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.
- 9 Задачи теории поля. Вычисление ротора, дивергенции векторного поля. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.
10. Вычисление циркуляции векторного поля и потока векторного поля через поверхность.
11. Контрольная работа «Теория поля».
12. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
13. Вычисление вычета в полюсе n -ой кратности.
14. Вычисление определенных интегралов при помощи теории вычетов.
15. Нахождение оригинала функции по заданному изображению.
16. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
17. Решение систем дифференциальных уравнений операционным методом.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

I семестр

Комплексные числа. Линейная и векторная алгебра.

Включает 5 задач по темам «Комплексные числа», «Линейная и векторная алгебра».

Производная и её приложения.

Включает 4 задачи по теме «Графики функций. Общая схема исследования».

II семестр

Дифференциальные уравнения.

Включает 4 задачи по темам «Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка», «ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка», «Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами».

III семестр

Ряды Фурье.

Включает 5 задач по теме «Ряды Фурье».

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

I семестр

Системы линейных уравнений.

Включает 3 задачи. Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса.

Неопределённый интеграл.

Включает 5 задач на интегрирование различных видов функций: интегралы от дробно-рациональной функции, от тригонометрических и иррациональных функций.

II семестр

Дифференциальные уравнения 1-го порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.

Включает 5 задач на решение различных типов дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений.

Включает 2 задачи на решение однородной системы дифференциальных уравнений методом собственных векторов и собственных значений и решение неоднородной системы дифференциальных уравнений.

III семестр

Кратные и криволинейные интегралы.

Включает 5 задач на вычисление двойных, тройных, криволинейных интегралов и применение формулы Грина.

Теория поля.

Включает 4 задачи на вычисление ротора, дивергенции, циркуляция векторного поля, потока векторного поля через поверхность.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА» С ДРУГИМИ
ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Теоретические основы электротехники	Электротехника		
2. Физика	Физика		
3. Информатика	Информационные технологии		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Высшая математика» для специальности:

1-37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте
на 2014 / 2015 учебный год

Программа утверждается без изменений.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Высшая математика» (протокол № 6 от 18.06.2014 г.)

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»



С.П.Новиков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ЭТ



Ф.Е.Сатырев

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Высшая математика» для специальности:

1-37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте
на 2015/2016 учебный год

Программа утверждается без изменений.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Высшая математика» (протокол № 6 от 18.06.2015 г.)

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»



С.П.Новиков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ЭТ



Ф.Е.Сатырев

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Высшая математика» для специальности:

1-37 02 04 Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте (ЗАТс) на 2016/2017 учебный год

№№	Дополнения и изменения	Основание																				
1.	Форма получения в образовании дневная и заочная.	В соответствии с учебным планом																				
2.	По заочной форме обучения																					
	<table border="1"> <tr> <td>Факультет <i>заочный</i></td> <td>5 семестр: эк-</td> </tr> <tr> <td>Кафедра <i>Высшая мате-</i></td> <td><i>замен</i></td> </tr> <tr> <td><i>матика</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Курс 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Семестр 5, 6</td> <td>6 семестр: эк-</td> </tr> <tr> <td>Лекции 22 часа</td> <td><i>замен</i></td> </tr> <tr> <td>Практические занятия 18 часов</td> <td></td> </tr> <tr> <td>СУРС 12 часов</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Всего аудиторных часов по дисциплине</td> <td>52 ч.</td> </tr> <tr> <td>Всего часов по дисциплине</td> <td>526 ч.</td> </tr> </table>		Факультет <i>заочный</i>	5 семестр: эк-	Кафедра <i>Высшая мате-</i>	<i>замен</i>	<i>матика</i>		Курс 3		Семестр 5, 6	6 семестр: эк-	Лекции 22 часа	<i>замен</i>	Практические занятия 18 часов		СУРС 12 часов		Всего аудиторных часов по дисциплине	52 ч.	Всего часов по дисциплине	526 ч.
Факультет <i>заочный</i>	5 семестр: эк-																					
Кафедра <i>Высшая мате-</i>	<i>замен</i>																					
<i>матика</i>																						
Курс 3																						
Семестр 5, 6	6 семестр: эк-																					
Лекции 22 часа	<i>замен</i>																					
Практические занятия 18 часов																						
СУРС 12 часов																						
Всего аудиторных часов по дисциплине	52 ч.																					
Всего часов по дисциплине	526 ч.																					
3.	Учебно- методическая карта прилагается																					

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшая математика» (протокол № 6 от 22.06.2016 г.)

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»



С.П.Новиков

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ЭТ



Ф.Е.Сатырев

УТВЕРЖДАЮ:
Декан заочного факультета



В.В.Пигунов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на 2017/2018 учебный год

по дисциплине «Высшая математика» для специальности:

1– 37 02 04 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Внести в раздел 4.4. Дудко С.А. Системы дифференциальных уравнений. Ч.2.Операционный метод./С.А.Дудко С.А., Е.А.Задорожнюк, А.И.Прокопенко.-Гомель, БелГУТ, 2012.	В соответствии с учебным планом
2.	Убрать в разделе 4.4. Сементовский А.В. Ряд Фурье. Интеграл Фурье./ А.В.Сементовский, А.Н.Жук. – Гомель, БелГУТ, 2000.	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Высшая математика» (протокол № 7 от 20.06.2017 г.)

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»



С.П.Новиков

УТВЕРЖДАЮ
Декан электротехнического
Факультета



Ф.Е.Сатырев