

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический университет  
имени П. О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор  
ГГТУ им. П.О. Сухого  
\_\_\_\_\_ О. Д. Асенчик

28.06. 2019г.

Регистрационный № УД-42-13/уч.

## МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине  
для специальности

1-36 12 01 «Проектирование и производство  
сельскохозяйственной техники»

Гомель 2019

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта высшего образования первой ступени специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники», регистрационный № I 36-1-16/уч. от 06.02.2019; I 36-1-51/уч. от 05.04.2019.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

Л. Л. Великович, доцент кафедры «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», кандидат физико-математических наук, доцент.

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

П.А. Хило, заведующий кафедрой «Физика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», доктор физико-математических наук, профессор;

Л.П. Авдашкова, доцент кафедры «Информационно-вычислительные системы» учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», кандидат физико-математических наук, доцент.

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Высшая математика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 9 от 15.05.2019);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 10 от 03.06.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 21.05.2019);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 06.06.2019);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 26.06.2019).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Математика» разработана в соответствии с Общеобразовательными стандартами высшего образования специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» и учебным планом учреждения высшего образования по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники».

Основная цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов системы математических знаний, необходимых для изучения как общетехнических, так и специальных дисциплин, а также в овладении студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные инженерные задачи с использованием современных компьютерных технологий.

Основными задачами дисциплины является:

- овладение основными аналитическими методами постановки, исследования и решения математических задач;
- овладение основными численными методами решения математических задач и умение их самостоятельной реализации на компьютере;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- выработка умения самостоятельно проводить математический анализ прикладных задач с последующим созданием алгоритмов их решения;
- умение пользоваться справочной математической литературой, включая интернет-ресурсы.

Дисциплина базируется на знаниях математики, физики и информатики в пределах школьного курса, а также университетских курсов физики, информатики и теоретической механики.

Знания и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и дисциплин специализаций, связанных с проектированием, моделированием и расчетом машин, механизмов, их деталей и узлов, вплоть до создания САПР.

В результате освоения дисциплины «Математика» студент должен:

*знать:*

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- основные математические методы решения инженерных задач;

*уметь:*

- производить действия над матрицами, вычислять определители;
- решать алгебраические системы уравнений;
- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре;
- решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы;
- составлять математические модели производственных задач, решать их математическими методами с применением компьютера и анализировать по-

лученные данные;

*владеть:*

- основными приемами обработки экспериментальных данных;
- методами решения прикладных математических задач при оптимизации производства.

В результате освоения дисциплины «Математика» у студента должны быть сформированы следующие *компетенции*:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач,
- работать самостоятельно и в команде,
- владение системным и сравнительным анализом, а также навыками, связанными с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером,
- умение использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности.

Согласно учебным планам на изучение дисциплины отведено всего 564 часов, в том числе 272 часа аудиторных занятий, из них лекций – 136 часов, практических занятий – 136 часов, трудоемкость дисциплины – 15 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования	Курс	Всего аудиторных часов	Лекции (часов)	Практич. занятия (часов)	Зачет, семестр	Экзамен, семестр	Тестирование
Дневная	1	272	136	136	-	1,2	
заочная сокращенная	1	40	20	20	1	1,2	1,2

## Примерный тематический план

№	Наименование раздела, темы	Лекции (часы)	Практиче- ские занятия (часы)	Всего ау- диторных часов
1	Введение в математический анализ	14	12	26
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	16	18	34
3	Неопределенный интеграл	10	13	23
4	Определенный интеграл	12	9	19
5	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	16	16	32
6	Функции нескольких переменных	6	6	12
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	9	9	18
8	Операционное исчисление	5	5	10
9	Числовые ряды	3	3	6
10	Функциональные ряды	8	8	16
11	Кратные интегралы	10	10	20
12	Элементы теории поля	5	5	10
13	Элементы теории уравнений математической физики	5	5	10
14	Элементы теории вероятностей и математической статистики	13	17	30
15	Элементы математического программирования	4	-	4
	Всего	136	136	272

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Раздел 1. Введение в математический анализ

1.1. Элементы теории множеств. Множество действительных чисел. Метод координат. Понятие функции. Способы задания и операции над функциями.

1.2. Предел функции в точке и его обобщения. Бесконечно малые функции и их свойства.

1.3. Основные теоремы о пределах.

1.4. Первый замечательный предел.

1.5. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Непрерывность функции на промежутке.

1.6. Последовательности. Второй замечательный предел. Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми.

1.7. Сравнение бесконечно малых функций. Таблица основных эквивалентных бесконечно малых.

### Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

2.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Примеры вычисления производных по определению.

2.2. Основные правила и формулы дифференцирования.

2.3. Теоремы о среднем.

2.4. Правило Лопиталя.

2.5. Дифференциал функции и его применения.

2.6. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные разложения по формуле Тейлора.

2.7. Исследование функции на возрастание, убывание, экстремум, наибольшее и наименьшее значения.

2.8. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.

2.9. Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков.

### Раздел 3. Неопределенный интеграл

3.1. Комплексные числа. Их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение комплексных чисел в целую и дробную степень. Формула Эйлера.

3.2. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование.

3.3. Интегрирование подстановкой и по частям.

3.4. Интегрирование рациональных функций.

3.5. Интегрирование функций, содержащих иррациональные выражения.

3.6. Интегрирование тригонометрических функций.

## Раздел 4. Определенный интеграл

4.1. Задача о массе отрезка. Интегральная сумма и определенный интеграл. Его физический и геометрический смысл.

4.2. Основные свойства определенного интеграла. Теоремы об оценке и о среднем.

4.3. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.

4.4. Интегрирование подстановкой и по частям. Приложения определенного интеграла. Кривизна плоской кривой.

4.5. Несобственные интегралы.

## Раздел 5. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

5.1. Матрицы, действия над ними. Понятие  $n$ -мерного арифметического пространства.

5.2. Определители и их свойства.

5.3. Обратная матрица и ее свойства.

5.4. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем. Правило Крамера.

5.5. Метод Гаусса.

5.6. Ранг матрицы, способы его вычисления.

5.7. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

5.8. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.

5.9. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось и ее свойства.

5.10. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости в пространстве. Некоторые простейшие задачи на метод координат. Скалярное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах.

5.11. Векторное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах. Некоторые приложения.

5.12. Смешанное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах. Некоторые приложения.

5.13. Различные виды уравнения плоскости (общее; по трем данным точкам; в «отрезках»; нормальное; неполные уравнения).

5.14. Прямая в пространстве, уравнения прямой как линии пересечения двух плоскостей. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая на плоскости как частный случай прямой в пространстве.

5.15. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы.

5.16. Цилиндрические поверхности. Поверхности второго порядка. Исследование формы (метод сечений и другие).

## Раздел 6. Функции нескольких переменных

6.1. Основные понятия. Теория пределов. Непрерывность функций в точке и на множестве. Частные производные.

6.2. Обобщенная формула конечных приращений. Сложные функции и их дифференцирование.

6.3. Полный дифференциал функции и его применения. Инвариантность формы полного дифференциала.

6.4. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

6.5. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

6.6. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

## Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

7.1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрическая интерпретация.

7.2. Задача Коши. Теорема Пикара о существовании и единственности решения задачи Коши. Общее, частное и особое решения.

7.3. Классы уравнений первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные и к ним приводящиеся, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах, уравнения, допускающие интегрирующий множитель.

7.4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее, частное и особое решения. Теорема Пикара. Уравнения, допускающие понижение порядка.

7.5. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Линейные однородные уравнения; свойства решений. Линейная независимость функций и определитель Вронского.

7.6. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.

7.7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Свойства решений. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа, вариации произвольных постоянных.

7.8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частных решений. Суперпозиция решений.

7.9. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Методы исключения и интегрируемых комбинаций. Метод Эйлера интегрирования линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными вещественными коэффициентами.

## Раздел 8. Операционное исчисление

8.1. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Основные теоремы операционного исчисления. Изображение основных элементарных функций.

8.2. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.



## Раздел 9. Числовые ряды

9.1. Основные понятия теории рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Остаток ряда. Эталонные ряды.

9.2. Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, Коши (радикальный + интегральный)).

9.3. Знакопеременные ряды, теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.

## Раздел 10. Функциональные ряды

10.1. Основные понятия. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.

10.2. Степенные ряды. Теорема Абеля о структуре области сходимости степенного ряда. Следствие (равномерная сходимость степенного ряда).

10.3. Ряд Тейлора. Единственность представления функции рядом Тейлора. Достаточное условие сходимости ряда Тейлора к функции, его породившей. Основные стандартные разложения функций в ряд Тейлора.

10.4. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях (вычисление значений функций, вычисление определенных интегралов, интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений).

10.5. Ряды Фурье. Признаки разложимости функции в ряд Фурье.

## Раздел 11. Кратные интегралы

11.1. Задача о массе фигуры. Интеграл по фигуре. Важнейшие специальные случаи: двойные, тройные, поверхностные и криволинейные интегралы первого рода.

11.2. Вычисление интегралов в декартовых и криволинейных координатах.

11.3. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.

11.4. Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и вычисление.

11.5. Понятие ориентированной поверхности. Поверхностные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление.

## Раздел 12. Элементы теории поля

12.1. Скалярное поле. Производная по направлению и ее связь с градиентом.

12.2. Векторное поле и его основные характеристики (поток, дивергенция, циркуляция, ротор). Физический смысл характеристик. Основные интегральные соотношения (теорема Остроградского-Гаусса, формула Грина, формула Стокса).

12.3. Потенциальные, соленоидальные и гармонические поля. Теорема Гельмгольца о представлении гладкого поля в виде суммы потенциального и соленоидального. Операторы Гамильтона и Лапласа. Дифференциальные операции второго порядка.

## Раздел 13. Элементы теории уравнений математической физики

13.1. Основные понятия теории уравнений математической физики. Классификация уравнений второго порядка.

13.2. Колебания бесконечной струны. Метод Даламбера.

13.3. Колебания ограниченной струны. Метод Фурье. Задача Штурма-Лиувилля.

Раздел 14. Элементы теории вероятностей и математической статистики

14.1. Элементы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. Статистическое определение вероятности.

14.2. Классификация событий, соотношения между ними. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности.

14.3. Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения. Независимые события.

14.4. Формулы полной вероятности и Байеса. Геометрическое определение вероятности.

14.5. Схема независимых испытаний Бернулли. Биномиальная случайная величина и ее мода. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

14.6. Теоремы Бернулли и Пуассона.

14.7. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

14.8. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Нормальный закон и его параметры.

14.9. Статистические оценки параметров распределения.

14.10. Статистическая проверка статистических гипотез.

Раздел 15. Элементы математического программирования

15.1. Элементы линейного программирования: примеры задач линейного программирования (ЗЛП), различные формы записи задач линейного программирования, геометрический (графический) метод решения ЗЛП.

15.2. Системы массового обслуживания и их классификация. Основные понятия: поток, очередь, канал обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

(дневная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР</b>								
1.	Введение в математический анализ	14	12					
1.1.	Элементы теории множеств. Множество действительных чисел. Метод координат. Понятие функции. Способы задания и операции над функциями.	1	1					ПР, ПДЗ
1.2.	Предел функции в точке и его обобщения. Бесконечно малые функции и их свойства.	2	1					ТТ, ПР, ПДЗ
1.3.	Основные теоремы о пределах.	2	2					экзамен
1.4.	Первый замечательный предел.	2	2					экзамен
1.5.	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Непрерывность функции на промежутке.	2	2					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
1.6.	Последовательности. Второй замечательный предел. Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми.	3	2					ТТ, ПДЗ
1.7.	Сравнение бесконечно малых функций. Таблица основных эквивалентных бесконечно малых.	2	2					экзамен
2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	16	18					
2.1.	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Примеры вычисления производных по определению.	1	1					ТТ, ПР, экзамен
2.2.	Основные правила и формулы дифференцирования.	2	4					ТТ, экзамен
2.3.	Теоремы о среднем.	2	1					экзамен
2.4.	Правило Лопиталя.	1	2					ТТ, ПР, ПДЗ
2.5.	Дифференциал функции и его применения.	1	1					ТТ, экзамен

2.6.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные разложения по формуле Тейлора.	4	2					ТТ, экзамен
2.7.	Исследование функции на возрастание, убывание, экстремум, наибольшее и наименьшее значения.	2	2					ТТ, ПР, ПДЗ
2.8.	Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.	1	1					ТТ, ПР
2.9.	Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков.	2	4					РГР
3.	Неопределенный интеграл	10	13					
3.1.	Комплексные числа. Их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение комплексных чисел в целую и дробную степень. Формула Эйлера.	1	2					ТТ, экзамен
3.2.	Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование.	1	3					ТТ, ПДЗ, экзамен
3.3.	Интегрирование подстановкой и по частям.	2	3					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
3.4.	Интегрирование рациональных функций.	2	2					ТТ, ПДЗ, экзамен
3.5.	Интегрирование функций, содержащих иррациональные выражения.	2	2					ТТ, ПДЗ, экзамен
3.6.	Интегрирование тригонометрических функций.	2	1					ТТ, ПДЗ, экзамен
4.	Определенный интеграл	12	9					
4.1.	Задача о массе отрезка. Интегральная сумма и определенный интеграл. Его физический и геометрический смысл.	2	1					ТТ, экзамен
4.2.	Основные свойства определенного интеграла. Теоремы об оценке и о среднем.	2	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
4.3.	Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.	2	2					ТТ, экзамен
4.4.	Интегрирование подстановкой и по частям. Приложения определенного интеграла. Кривизна плоской кривой.	4	4					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен

4.5.	Несобственные интегралы.	2	1					ТТ, экзамен
5.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	16	16					
5.1.	Матрицы, действия над ними. Понятие $n$ -мерного арифметического пространства.	1	1					ПДЗ, экзамен
5.2.	Определители и их свойства.	1	2					ПДЗ, экзамен
5.3.	Обратная матрица и ее свойства.	1	1					ПДЗ, экзамен
5.4.	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем. Правило Крамера.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
5.5.	Метод Гаусса.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
5.6.	Ранг матрицы, способы его вычисления.	1	1					ТТ, экзамен
5.7.	Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	0,5	0,5					ТТ, экзамен
5.8.	Однородные системы линейных алгебраических уравнений.	0,5	0,5					ТТ, экзамен
5.9.	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось и ее свойства.	1	1					ТТ, экзамен
5.10.	Декартовы прямоугольные координаты на плоскости в пространстве. Некоторые простейшие задачи на метод координат. Скалярное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах.	2	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
5.11.	Векторное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах. Некоторые приложения.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
5.12.	Смешанное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах. Некоторые приложения.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
5.13.	Различные виды уравнения плоскости (общее; по трем данным точкам; в «отрезках»; нормальное; неполные уравнения).	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
5.14.	Прямая в пространстве, уравнения прямой как линии пересечения двух плоскостей. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая на плоскости как частный случай прямой в пространстве.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен

5.15.	Линии второго порядка: эллипс, гиперболола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
5.16.	Цилиндрические поверхности. Поверхности второго порядка. Исследование формы (метод сечений и другие).	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
	Итого: первый семестр	68	68					
<b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>								
6.	Функции нескольких переменных	6	6					
6.1.	Основные понятия. Теория пределов. Непрерывность функций в точке и на множестве. Частные производные.	1	1					ТТ, ПДЗ, экзамен
6.2.	Обобщенная формула конечных приращений. Сложные функции и их дифференцирование.	1	1					ПР, экзамен
6.3.	Полный дифференциал функции и его применения. Инвариантность формы полного дифференциала.	1	1					ТТ, экзамен
6.4.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.	1	1					ПР, ПДЗ, экзамен
6.5.	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
6.6.	Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	9	9					
7.1.	Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрическая интерпретация.	1	1					ТТ, экзамен
7.2.	Задача Коши. Теорема Пикара о существовании и единственности решения задачи Коши. Общее, частное и особое решения.	1	1					ТТ, экзамен
7.3.	Классы уравнений первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные и к ним приводящиеся, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах, уравнения, допускающие интегрирующий множитель.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен

7.4.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее, частное и особое решения. Теорема Пикара. Уравнения, допускающие понижение порядка.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
7.5.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. Линейные однородные уравнения; свойства решений. Линейная независимость функций и определитель Вронского.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
7.6	Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
7.7.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Свойства решений. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа, вариации произвольных постоянных.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
7.8.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частных решений. Суперпозиция решений.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
7.9.	Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Методы исключения и интегрируемых комбинаций. Метод Эйлера интегрирования линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными вещественными коэффициентами.	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
8.	Операционное исчисление	5	5					
8.1.	Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Основные теоремы операционного исчисления. Изображение основных элементарных функций.	3	3					ТТ, ПДЗ, экзамен
8.2.	Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.	2	2					ПДЗ, экзамен
9.	Числовые ряды	3	3					
9.1.	Основные понятия теории рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Остаток ряда. Эталонные ряды.	1	1					ТТ, экзамен
9.2.	Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, Коши (радикальный + интегральный)).	1	1					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
9.3.	Знакопеременные ряды, теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	1	1					ТТ, ПР, экзамен
10.	Функциональные ряды	8	8					
10.1.	Основные понятия. Равномерная схо-	2	2					ТТ,

	димось. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.						экзамен
10.2.	Степенные ряды. Теорема Абеля о структуре области сходимости степенного ряда. Следствие (равномерная сходимость степенного ряда).	1	1				ТТ, ПР, экзамен
10.3.	Ряд Тейлора. Единственность представления функции рядом Тейлора. Достаточное условие сходимости ряда Тейлора к функции, его породившей. Основные стандартные разложения функций в ряд Тейлора.	3	3				ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
10.4.	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях (вычисление значений функций, вычисление определенных интегралов, интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений).	1	1				ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
10.5.	Ряды Фурье. Признаки разложимости функции в ряд Фурье.	1	1				ТТ, ПДЗ, экзамен
11.	Кратные интегралы	10	10				
11.1.	Задача о массе фигуры. Интеграл по фигуре. Важнейшие специальные случаи: двойные, тройные, поверхностные и криволинейные интегралы первого рода.	2	2				ТТ, экзамен
11.2.	Вычисление интегралов в декартовых и криволинейных координатах.	2	2				ТТ, ПДЗ, экзамен
11.3.	Геометрические и физические приложения кратных интегралов.	2	2				ТТ, экзамен
11.4.	Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и вычисление.	2	2				ТТ, экзамен
11.5.	Понятие ориентированной поверхности. Поверхностные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление.	2	2				ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
12.	Элементы теории поля	5	5				
12.1.	Скалярное поле. Производная по направлению и ее связь с градиентом.	1	1				ПР, экзамен
12.2.	Векторное поле и его основные характеристики (поток, дивергенция, циркуляция, ротор). Физический смысл характеристик. Основные интегральные соотношения (теорема Остроградского-Гаусса, формула Грина, формула Стокса).	3	3				ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
12.3.	Потенциальные, соленоидальные и гармонические поля. Теорема Гельмгольца о представлении гладкого поля в виде суммы потенциального и соленоидального. Операторы Га-	1	1				ТТ, экзамен



	мильтона и Лапласа. Дифференциальные операции второго порядка.							
13.	Элементы теории уравнений математической физики	5	5					
13.1.	Основные понятия теории уравнений математической физики. Классификация уравнений второго порядка.	1	1					ТТ, экзамен
13.2.	Колебания бесконечной струны. Метод Даламбера.	2	2					ПР, ПДЗ, экзамен
13.3.	Колебания ограниченной струны. Метод Фурье. Задача Штурма-Лиувилля.	2	2					ПР, ПДЗ, экзамен
14.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	13	17					
14.1	Элементы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. Статистическое определение вероятности.	0,5	0,5					ТТ, экзамен
14.2.	Классификация событий, соотношения между ними. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности.	0,5	1,5					ТТ, экзамен
14.3.	Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения. Независимые события.	1	2					ТТ, экзамен
14.4.	Формулы полной вероятности и Байеса. Геометрическое определение вероятности.	2	2					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
14.5.	Схема независимых испытаний Бернулли. Биномиальная случайная величина и ее мода. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2	2					ТТ, ПДЗ, экзамен
14.6.	Теоремы Бернулли и Пуассона.	1	1					ТТ, ПДЗ, экзамен
14.7.	Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	2	2					ТТ, ПР, экзамен
14.8.	Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Нормальный закон и его параметры.	1	2					ТТ, ПР, ПДЗ, экзамен
14.9.	Статистические оценки параметров распределения.	2	2					ПР, ПДЗ, экзамен
14.10.	Статистическая проверка статистических гипотез.	1	2					ПР, ПДЗ, экзамен
15.	Элементы математического программирования	4	-					

15.1.	Элементы линейного программирования: примеры задач линейного программирования (ЗЛП), различные формы записи задач линейного программирования, геометрический (графический) метод решения ЗЛП.	2	-					ТТ, ПР, ПДЗ
15.2.	Системы массового обслуживания и их классификация. Основные понятия: поток, очередь, канал обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания.	2	-					ТТ, ПР, ПДЗ
	Итого: второй семестр	68	68					
	ВСЕГО	136	136					

Пояснения: ПР – проверочные работы,  
ПДЗ – проверка домашнего задания,  
РГР – расчетно-графические работы  
ТТ- теоретический тест

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

(заочная сокращенная форма получения высшего образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>УСТАНОВОЧНАЯ СЕССИЯ</b>								
1.	Введение в математический анализ	2,1	1					
1.1.	Элементы теории множеств. Множество действительных чисел. Метод координат. Понятие функции. Способы задания и операции над функциями.	0,3						тест, экзамен
1.2.	Предел функции в точке и его обобщения. Бесконечно малые функции и их свойства.	0,3						тест, экзамен
1.3.	Основные теоремы о пределах.	0,3						тест, экзамен
1.4.	Первый замечательный предел.	0,3						тест, экзамен
1.5.	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции. Непрерывность функции на промежутке.	0,3	1					тест, экзамен
1.6.	Последовательности. Второй замечательный предел. Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми.	0,3						тест, экзамен
1.7.	Сравнение бесконечно малых функций. Таблица основных эквивалентных бесконечно малых.	0,3						тест, экзамен
2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2,7	1					
2.1.	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический и физический смысл. Примеры вычисления производных по определению.	0,3						тест, экзамен
2.2.	Основные правила и формулы дифференцирования.	0,3	1					тест, экзамен
2.3.	Теоремы о среднем.	0,3						тест, экзамен
2.4.	Правило Лопиталья.	0,3						тест, экзамен
2.5.	Дифференциал функции и его применения.	0,3						тест, экзамен

2.6.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные разложения по формуле Тейлора.	0,3						тест, экзамен
2.7.	Исследование функции на возрастание, убывание, экстремум, наибольшее и наименьшее значения.	0,3						тест, экзамен
2.8.	Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба.	0,3						тест, экзамен
2.9.	Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков.	0,3						тест, экзамен
3.	Неопределенный интеграл	2,2	3					
3.1.	Комплексные числа. Их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение комплексных чисел в целую и дробную степень. Формула Эйлера.	0,4						тест, экзамен
3.2.	Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование.	0,4	1					тест, экзамен
3.3.	Интегрирование подстановкой и по частям.	0,4	2					тест, экзамен
3.4.	Интегрирование рациональных функций.	0,4						тест, экзамен
3.5.	Интегрирование функций, содержащих иррациональные выражения.	0,3						тест, экзамен
3.6.	Интегрирование тригонометрических функций.	0,3						тест, экзамен
4.	Определенный интеграл	3	1					
4.1.	Задача о массе отрезка. Интегральная сумма и определенный интеграл. Его физический и геометрический смысл.	0,6						тест, экзамен
4.2.	Основные свойства определенного интеграла. Теоремы об оценке и о среднем.	0,6						тест, экзамен
4.3.	Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.	0,6						тест, экзамен
4.4.	Интегрирование подстановкой и по частям. Приложения определенного интеграла. Кривизна плоской кривой.	0,6	1					тест, экзамен
4.5.	Несобственные интегралы.	0,6						
	Итого: установочная сессия	10	6					
<b>ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР</b>								
5.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	3,6						тест, экзамен
5.1.	Матрицы, действия над ними. Понятие							тест,







	ределенных интегралов, интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений).						
10.5.	Ряды Фурье. Признаки разложимости функции в ряд Фурье.						тест, экзамен
11.	Кратные интегралы	2					
11.1.	Задача о массе фигуры. Интеграл по фигуре. Важнейшие специальные случаи: двойные, тройные, поверхностные и криволинейные интегралы первого рода.						тест, экзамен
11.2.	Вычисление интегралов в декартовых и криволинейных координатах.	1					тест, экзамен
11.3.	Геометрические и физические приложения кратных интегралов.						тест, экзамен
11.4.	Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и вычисление.	1					тест, экзамен
11.5.	Понятие ориентированной поверхности. Поверхностные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление.						тест, экзамен
12.	Элементы теории поля	0,5					
12.1.	Скалярное поле. Производная по направлению и ее связь с градиентом.	0,5					тест, экзамен
12.2.	Векторное поле и его основные характеристики (поток, дивергенция, циркуляция, ротор). Физический смысл характеристик. Основные интегральные соотношения (теорема Остроградского-Гаусса, формула Грина, формула Стокса).						тест, экзамен
12.3.	Потенциальные, соленоидальные и гармонические поля. Теорема Гельмгольца о представлении гладкого поля в виде суммы потенциального и соленоидального. Операторы Гамильтона и Лапласа. Дифференциальные операции второго порядка.						тест, экзамен
13.	Элементы теории уравнений математической физики						
13.1.	Основные понятия теории уравнений математической физики. Классификация уравнений второго порядка.						тест, экзамен
13.2.	Колебания бесконечной струны. Метод Даламбера.						тест, экзамен
13.3.	Колебания ограниченной струны. Метод Фурье. Задача Штурма-Лиувилля.						тест, экзамен
14.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	3					
14.1	Элементы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. Статистическое определение вероятности.						тест, экзамен
14.2.	Классификация событий, соотношения						тест,



	между ними. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности.						экзамен
14.3.	Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения. Независимые события.	0,2					тест, экзамен
14.4.	Формулы полной вероятности и Байеса. Геометрическое определение вероятности.	0,3					тест, экзамен
14.5.	Схема независимых испытаний Бернулли. Биномиальная случайная величина и ее мода. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	0,5					тест, экзамен
14.6.	Теоремы Бернулли и Пуассона.						тест, экзамен
14.7.	Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	1					тест, экзамен
14.8.	Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Нормальный закон и его параметры.	1					тест, экзамен
14.9.	Статистические оценки параметров распределения.						тест, экзамен
14.10.	Статистическая проверка статистических гипотез.						тест, экзамен
15.	Элементы математического программирования						
15.1.	Элементы линейного программирования: примеры задач линейного программирования (ЗЛП), различные формы записи задач линейного программирования, геометрический (графический) метод решения ЗЛП.						тест, экзамен
15.2.	Системы массового обслуживания и их классификация. Основные понятия: поток, очередь, канал обслуживания. Показатели эффективности систем массового обслуживания.						тест, экзамен
	Итого: второй семестр	8					
	ВСЕГО	20	20				

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Гусак, А. А. Высшая математика: учебник для студентов вузов: в 2 т / А. А. Гусак. - 3-е изд., стер. - Минск: ТетраСистемс, 2001. - 543 с.
2. Гусак, А. А. Высшая математика: учебник для студентов вузов: в 2 т. / А. А. Гусак. - 5-е изд.. - Минск: ТетраСистемс, 2004. - 543 с.
3. Гусак, А. А. Высшая математика : учебник для студентов вузов / А. А. Гусак. - 6-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2007. - 542, [1] с.
4. Гусак, А. А. Высшая математика [Текст]: учебник для студентов вузов / А. А. Гусак. - 7-е изд. - Минск: ТетраСистемс, 2009. - 543 с.
5. Индивидуальные задания по высшей математике: В 4 ч / под общ. ред. А. П. Рябушко. - 4-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2008. - 304 с.
6. Индивидуальные задания по высшей математике: В 4 ч / под общ. ред. А. П. Рябушко. - 5-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2009. - 304 с.
7. Индивидуальные задания по высшей математике: В 4 ч / под общ. ред. А. П. Рябушко. - 5-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2011. - 395, [1] с.
8. Индивидуальные задания по высшей математике: В 4 ч / под общ. ред. А. П. Рябушко. - 6-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 367 с.
9. Индивидуальные задания по высшей математике: В 4 ч / [А. П. Рябушко и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. - 6-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 395, [1] с.
10. Мышкис, А. Д. Математика для технических вузов : специальные курсы / А. Д. Мышкис . - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2002. - 632 с.
11. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч: учебное пособие для вузов. - 3-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 2010. - 336 с.
12. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике: В 4 ч / А. П. Рябушко. - 2-е изд., испр. - Минск: Вышэйшая школа, 2007. - 336 с.
13. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике: Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко. - Минск: Вышэйшая школа, 2006. - 336 с.

### Дополнительная литература

14. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа для втузов: учебник / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 7-е изд.- Москва: Наука, 1971. - 736 с.
15. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа для втузов: [учебник для студ. втузов]. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва: Наука, 1973. - 720 с.
16. Воднев, В. Т. Математический словарь высшей школы: общая часть / В. Т. Воднев, А. Ф. Наумович, Н. Ф. Наумович; под ред. Ю. С. Богданова. - Минск: Вышэйшая школа, 1984. - 528 с.

17. Воднев, В. Т. Основные математические формулы: справочник / В. Т. Воднев, А. Ф. Наумович, Н. Ф. Наумович ; под ред. Ю. С. Богданова. - Изд. 2-е. - Минск: Вышэйшая школа, 1988. - 270 с.
18. Воднев, В. Т. Основные математические формулы: справочник / В. Т. Воднев, А. Ф. Наумович, Н. Ф. Наумович; под ред. Ю. С. Богдановича. - 3-е изд., перераб. и доп. - Минск: Вышэйшая школа, 1995. - 382 с.
19. Выгодский, М. Я. Справочник по элементарной математике: таблицы, арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, функции и графики / М. Я. Выгодский. - 22-е изд.. - Москва: Наука, 1972. - 416 с.
20. Выгодский, М. Я. Справочник по элементарной математике: таблицы, арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, функции и графики / М. Я. Выгодский. - 21-е изд.. - Москва: Наука, 1971. - 416 с.
21. Гурский, Е. И. Основы линейной алгебры и аналитическая геометрия: учеб. пособие для радиотехн. и энергетич. спец. вузов / Е. И. Гурский, В. В. Ершова. - 3-е изд. - Минск: Вышэйшая школа, 1968. - 318 с.
22. Гурский, Е. И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебник для инж.-техн. спец. вузов / Е. И. Гурский. - 2-е изд.. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 271 с.
23. Герасимович, А. И. Математический анализ: справочное пособие. В 2 ч / А. И. Герасимович, Н. А. Рысюк. - Минск: Вышэйшая школа, 1989. - 287 с.
24. Двайт, Г. Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы / Г. Б. Двайт; пер. с англ. Н. В. Леви; под ред. К. А. Семендяева. - 4-е изд. - Москва : Наука, 1973. - 228 с.
25. Двайт, Г. Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы / Г. Б. Двайт ; пер. с англ. Н. В. Леви. - 6-е изд. - Москва: Наука, 1983. - 172 с.
26. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для вузов. - 11-е изд., стер.. - Москва : Наука, 1972. - 272с.
27. Ефимов, Н. В. Краткий курс аналитической геометрии: учебник для студентов вузов / Н. В. Ефимов . - 12-е изд., стер.. - Москва: Наука, 1975. - 272 с.
28. Кудрявцев, В. А. Краткий курс высшей математики: учеб. пособие для естеств. спец. ун-тов. - 7-е изд., испр.. - Москва: Наука, 1989. - 656с.
29. Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной: учебное пособие для втузов / И. А. Марош. - Москва: Наука, 1970. - 400 с.
30. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов. - 11-е изд., перераб. и доп.- Москва: Наука, 1976. - 456с.
31. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов. - 8-е изд., стер. - Москва: Наука, 1968. - 552с.
32. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов / Н. С. Пискунов. - 9-е изд. - Москва: Наука, 1970. - 456 с.
33. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов / Н. С. Пискунов. - 10-е изд. - Москва: Наука, 1972. - 456 с
34. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник для втузов. - 12-е изд.. - Москва: Наука, 1978. - 456с.

35. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для вузов. - 13-е изд. - Москва: Наука, 1985. - 430с.

36. Цыпкин, А. Г. Математические формулы: Алгебра. Геометрия. Математический анализ: справочник. - Москва: Наука, 1985. - 127 с.

37. Шнейдер В. Е. Краткий курс высшей математики: в 2-х томах. - изд. 2-е, перераб. и доп. Т. 1-2. - Москва: Высшая школа, 1978. - 384с.

#### Учебно-методические материалы

38. Корсун, Л.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», / Л.Д. Корсун, С.П. Курлович, Е.Б. Чуркин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2003. – 60 с. № 2833

39. Авакян, Е.З. Пределы: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян, А.И. Фурсин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001.- 23 с. № 2540

40. Авакян, Е.З. Неопределенный и определенный интегралы: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», / Е.З. Авакян, И.В. Иванейчик. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2000. – 78 с. № 2506

41. Авакян, Е.З. Теория вероятностей и математическая статистика: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», / Е.З. Авакян, Л.Д. Корсун, В.В. Кондратюк. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007. – 56 с. № 3500

42. Зыкунов, В.А. Дифференциальные уравнения: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», / В.А. Зыкунов, Ю.Д. Черниченко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2001. – 80 с. № 2519

43. Авакян, Е.З. Исследование функций и построение графиков: практикум по выполнению дом. заданий по курсу «Высшая математика», / Е.З. Авакян, Е.А. Дегтярева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008. – 16 с. № 3666

44. Курлович, С.П. Функции нескольких переменных: практикум по выполнению домашних заданий по курсам «Математика» и «Высшая математика», / С.П. Курлович, И.В. Иванейчик, Е.А. Дегтярева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007. - 25 с. № 3527

45. Авакян, Е.З. Кратные интегралы: практикум по выполнению к домашних заданий по курсу «Высшая математика», / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 61 с. № 3847

46. Великович, Л.Л. Ряды: практикум к расчетно-графическим работам по дисциплине «Высшая математика» / Л.Л. Великович, Л.Д. Корсун, С.П. Курлович. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1998. – 15 с. № 2262

47. Тепляков, В.Г. Ряды: практическое руководство к расчетно-графическим работам по дисциплине «Высшая математика» / В.Г. Тепляков, Л.Д. Корсун. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1998. – 42 с. № 2263

48. Великович, Л.Л. Ряды: практическое пособие к домашним заданиям по дисциплине «Высшая математика» / Л.Л. Великович, С.П. Курлович. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1998. – 43 с. № 2290

49. Евтухова, С.М. Неопределенный и определенный интегралы: практикум по выполнению расчетно-графических работ / С.М. Евтухова, И.В. Иванейчик. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 33 с. № 3908

50. Великович, Л.Л. Кратные интегралы и их приложения: пособие по курсу «Высшая математика» для студентов технических специальностей / Л.Л. Великович, Ю.Д. Черниченко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 225 с. № 3836

51. Авакян, Е.З. Криволинейные и поверхностные интегралы: практикум по выполнению домашних заданий по курсу «Высшая математика» / Е.З. Авакян, С.Л. Авакян – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 62 с. № 3848

52. Тимошин, С.И. Дифференциальные уравнения и их приложения: Пособие для студентов технических ВУЗов / С.И. Тимошин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2005. – 107 с. № 3060

53. Практикум к расчетно-графическим работам по дисциплине «Высшая математика»: разделы «Теория функции комплексной переменной» и «Операционное исчисление», 1999. – 29 с. № 2418

54. Практическое руководство к расчетно-графическим работам по дисциплине «Высшая математика»: разделы «Теория функции комплексной переменной» и «Операционное исчисление», 1999. – 49 с. № 2424

55. Операционное исчисление: практическое пособие к домашним заданиям по дисциплине "Высшая математика" для студентов дневного отделения / Л. Д. Корсун, С. П. Курлович; кафедра "Высшая математика". - Гомель: ГГТУ, 2001. - 37 с. №2587

56. Теория функций комплексного переменного : практикум по выполнению домашних заданий курсов "Математика" и "Высшая математика" для студентов дневной формы обучения / С. П. Курлович, Л. Д. Корсун ; каф. "Высшая математика". - Гомель : ГГТУ, 2009. - 52 с. № 3837

57. Операционное исчисление : практикум по выполнению домашних заданий курсов "Математика" и "Высшая математика" для студентов дневной формы обучения / Л. Д. Корсун, С. П. Курлович ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Высшая математика". - Гомель : ГГТУ, 2009. - 37 с. № 3859

58. Авакян, Е.З. Дифференцирование функции одной переменной [Электронный ресурс] : практикум по дисциплине "Высшая математика" для студентов дневной формы обучения / Е. З. Авакян, С. Л. Авакян, И. В. Иванейчик ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Высшая математика". - Гомель: ГГТУ, 2010 - 38 с. Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2042>

59. Теория пределов [Электронный ресурс]: практикум по дисциплине "Высшая математика" для студентов всех специальностей дневной формы обучения / Е. З. Авакян, С. Л. Авакян, И. В. Иванейчик. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. - 22 с. Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2227>

60. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс] : пособие по выполнению тестовых заданий по дисциплине

лине "Математика" для студентов всех специальностей заочной формы обучения / М. В. Задорожнюк, Н. Н. Бородин, Е. А. Дегтярева; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Высшая математика". - Гомель: ГГТУ, 2014. - 66 с. Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/9592>

61. Высшая математика [Электронный ресурс ]: учебно-методическое пособие к текстовым заданиям по одноименному курсу для студентов экономических специальностей заочной формы обучения / Е. З. Авакян, С. Л. Авакян, В. И. Гойко; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Высшая математика". - Гомель : ГГТУ, 2011. - 205 с. Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2073>

### Электронные учебно-методические комплексы

62. Специальные математические методы и функции [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс дисциплины /сост.: А.А. Бабич, А.В. Емелин, Л.Д. Корсун ; каф. "Высшая математика". - Гомель: ГГТУ, 2012. Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2208>

### 3.2. Примерный перечень тем практических занятий

1. Основные теоремы о пределах. Различные способы вычисления пределов.
2. Первый замечательный предел.
3. Последовательности. Второй замечательный предел. Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми.
4. Основные формулы и приемы дифференцирования.
5. Правило Лопиталя.
6. Дифференциал функции и его применения.
7. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные разложения по формуле Тейлора.
8. Исследование функции на возрастание, убывание, экстремум, наибольшее и наименьшее значения. Направление выпуклости. Точки перегиба. Общая схема исследования функций и построения графиков.
9. Комплексные числа. Их изображение на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение комплексных чисел в целую и дробную степень. Формула Эйлера.
10. Первообразная и неопределенный интеграл. Взаимная обратность операций дифференцирования и интегрирования. Непосредственное интегрирование.
11. Интегрирование подстановкой и по частям.
12. Интегрирование рациональных функций.

13. Интегрирование функций, содержащих иррациональные выражения.
14. Интегрирование тригонометрических функций.
15. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Интегрирование подстановкой и по частям. Приложения определенного интеграла.
17. Несобственные интегралы.
18. Матрицы, действия над ними. Определители и их свойства.
19. Обратная матрица и ее свойства. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем. Правило Крамера.
20. Метод Гаусса.
21. Ранг матрицы. Способы его вычисления. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
22. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось и ее свойства. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости в пространстве. Некоторые простейшие задачи на метод координат.
23. Скалярное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах. Векторное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах. Некоторые приложения.
24. Смешанное произведение векторов и его свойства; выражение в координатах. Некоторые приложения.
25. Различные виды уравнения плоскости (общее; по трем данным точкам; в «отрезках»; нормальное; неполные уравнения).
26. Прямая в пространстве, уравнения прямой как линии пересечения двух плоскостей. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая на плоскости как частный случай прямой в пространстве.
27. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы.
28. Цилиндрические поверхности. Поверхности второго порядка. Исследование формы (метод сечений и другие).
29. Функции нескольких переменных. Основные понятия. Теория пределов. Непрерывность функций в точке и на множестве. Частные производные. Обобщенная формула конечных приращений. Сложные функции и их дифференцирование.
30. Полный дифференциал функции и его применения. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.
31. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
32. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрическая интерпретация.
33. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и к ним приводящиеся, линейные уравнения, уравнения Бернулли.
34. Уравнения в полных дифференциалах; уравнения, допускающие интегрирующий множитель.

35. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.

36. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.

37. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Свойства решений. Теорема о структуре общего решения. Метод Лагранжа, вариации произвольных постоянных.

38. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод подбора частных решений. Суперпозиция решений.

39. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия и методы интегрирования.

40. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, Коши (радикальный + интегральный)).

41. Знакопередающиеся ряды, теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.

42. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля.

43. Ряды Фурье. Признаки разложимости функции в ряд Фурье.

44. Интеграл по фигуре. Важнейшие специальные случаи: двойные, тройные, поверхностные и криволинейные интегралы первого рода.

45. Вычисление интегралов в декартовых и криволинейных координатах.

46. Геометрические и физические приложения кратных интегралов.

47. Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и вычисление.

48. Понятие ориентированной поверхности. Поверхностные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление.

49. Скалярное поле. Производная по направлению и ее связь с градиентом.

50. Векторное поле и его основные характеристики (поток, дивергенция, циркуляция, ротор). Физический смысл характеристик. Основные интегральные соотношения (теорема Остроградского-Гаусса, формула Грина, формула Стокса).

51. Потенциальные, соленоидальные и гармонические поля. Теорема Гельмгольца о представлении гладкого поля в виде суммы потенциального и соленоидального. Операторы Гамильтона и Лапласа. Дифференциальные операции второго порядка.

52. Элементы теории уравнений математической физики. Колебания бесконечной струны. Колебания ограниченной струны.

53. Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Основные теоремы операционного исчисления. Изображение основных элементарных функций.

54. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.

55. Элементы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. Статистическое определение вероятности.

56. Классификация событий, соотношения между ними. Операции над событиями. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности.

57. Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения. Независимые события.



58. Формулы полной вероятности и Байеса. Геометрическое определение вероятности.

59. Схема независимых испытаний Бернулли. Биномиальная случайная величина и ее мода. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

60. Теоремы Бернулли и Пуассона.

61. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

62. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Нормальный закон и его параметры.

63. Статистические оценки параметров распределения.

64. Статистическая проверка статистических гипотез.

### *Методы (технологии) обучения*

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

- чередование теоретических (лекционных) занятий с практическими, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий и практических работ активных методов обучения, современных технических средств, презентаций, обучающих программ;
- использование тестирования и модульно-рейтинговой системы оценки знаний;
- внедрение элементов научных исследований и патентного поиска в учебный процесс (в частности, в НИРС).

### *Организация самостоятельной работы студента*

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

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

### *Диагностика компетенций студента*

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных расчетно-графических работ;
- проведение текущих контрольных опросов и тестирования по отдельным темам курса;
- выступление студента на конференциях;

- сдача экзамена;
- сдача зачета по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ  
ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название Кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Физика	Физика		
Математическое моделирование технических объектов и процессов Механика материалов	Сельскохозяйственные машины		

Зав. кафедрой «ВМ»

А.А. Бабич