

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

УО «ГГТУ им. П.О. Сухого»

  
О.Д. Асенчик

« 5 » 04. 06/14

Регистрационный № УДг - 92 - 20/р.

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине  
для специальности

1-27 01 01 «Экономика и организация производства» (по направлениям)

1-27 01 01-01 «Экономика и организация производства» (машиностроение)

Факультет

ФАИС

Кафедра

«Высшая математика»

Курсы 1, 2

Семестры 1, 2, 3

Лекции – 170 ч.

Экзамены – 1, 2, 3

Практические занятия – 170 ч.

Аудиторных часов по дисциплине – 340 ч.

РГР – 1, 2, 3

Всего часов по дисциплине – 740 ч.

Форма получения высшего  
образования – дневная

Составил С. П. Курлович, старший преподаватель

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы дисциплины «Математика», утвержденной 12.06.2014 г., регистрационный № УД-880 / уч.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика» «10» июня 2014 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

  
А. А. Бабич

(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем «30» июня 2014 г., протокол № 11

Председатель

  
Г. И. Селиверстов

(подпись)

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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;
- решать алгебраические системы уравнений;
- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать обыкновенные дифференциальные уравнения;
- составлять математические модели производственных задач, решать их

математическими методами с применением компьютера и анализировать полученные данные;

*владеть:*

- методами решения прикладных математических задач при оптимизации производства.

#### *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.

В результате освоения дисциплины «Математика» у студента должны быть сформированы следующие *компетенции*: умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, порождать новые идеи, работать самостоятельно и в команде, взаимодействовать со специалистами смежных профилей, анализировать и обрабатывать собранные данные, работать с научной, технической и патентной литературой, владение междисциплинарным подходом к решению проблем, элементами системного и сравнительного анализа, исследовательскими навыками, а также навыками, связанными с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

Согласно учебным планам на изучение дисциплины отведено всего 740 часов, в том числе 340 часа аудиторных занятий, из них лекций – 170 часов, практических занятий – 170 часов.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Семестр	Число недель	Расчасовка	Количество часов	
			Лекции	Практические занятия
1	17	4: 4	68	68
2	17	3: 3	51	51
3	17	3: 3	51	51
Итого			170 ✓	170 ✓

Общая схема курса

Семестр	№	Название раздела	Лекции	Практические занятия
1	2	3	4	5
1	1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	36	36
	2	Элементы теории функции комплексной переменной	4	4
	3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	28	28
Итого:			68	68
2	4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	10	10
	5	Интегральное исчисление функции одной переменной	23	23
	6	Дифференциальные уравнения	18	18
Итого:			51	51
3	7	Числовые и функциональные ряды	18	18
	8	Кратные и криволинейные интегралы	12	12
	9	Теория вероятностей. Элементы математической статистики	21	21
Итого:			51	51
Всего:			170	170

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 2.1. Лекционные и практические занятия

№ пп	Название темы, содержание	Объем в часах	
		лекц. зан.	практ зан.
1	2	3	4
<b>Первый семестр</b>			
Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии		36	36
1.1	Матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Определители и их основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения.	3	3
1.2	Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.	1	1
1.3	Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Матричный способ решения невырожденной системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	4	4
1.4	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.	4	4
1.5	Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Длина вектора. Угол между двумя векторами. Ортогональные векторы. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме. Векторное произведение векторов, его свойство, геометрический и механический смысл. Векторное произведение в координатах. Условие коллинеарности двух векторов. Смешанное произведение векторов, его свойства, геометрический и механический смысл. Условие компланарности трех векторов.	6	6
1.6.	Уравнение плоскости по точке и вектору нормали, нормированное уравнение плоскости, общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Направляющие векторы плоскости; векторное параметрическое уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	6	6
1.7	Прямая на плоскости и в пространстве, ее канонические и параметрические уравнения. Общее уравнения прямой. Угол между прямыми на плоскости и в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между непараллельными прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и	6	6

	перпендикулярности прямой и плоскости.		
1.8	Понятие кривой второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Технические приложения геометрических свойств кривых. Уравнения кривых второго порядка в полярных координатах. Канонические формы уравнений основных поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, однополостный и двуполостный гиперболоиды, Эллиптический и гиперболический параболоиды, цилиндры. Технические приложения геометрических свойств поверхностей.	6	6
Раздел 2. Элементы теории функции комплексной переменной		4	4
2.1	Комплексные числа. Формы комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	4	4
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		28	28
3.1	Множество действительных чисел. Числовые последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число $e$ .	1	1
3.2	Понятие функции. Способы задания функций. Основные элементарные функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Ограниченность функции, имеющей предел.	2	2
3.3	Бесконечно малые функции. Сумма бесконечно малых функций. Произведение бесконечно малой функции на ограниченную. Произведение бесконечно малых функций. Разложение функции, имеющей предел, на число и бесконечно малую. Бесконечно большие функции. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.	7	7
3.4	Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных в точке функций: непрерывность суммы, произведения и частного. Предел и непрерывность элементарной и сложной функции.	2	2
3.5	Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Условие эквивалентности. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.	2	2
3.6	Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций; ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.	2	2
3.7	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой. Производная суммы, произведения, частного. Производные постоянной, тригонометрических функций, степенной, логарифмической, показательной функций.	2	3
3.8	Логарифмическая производная. Производная сложной функции. Обратная функция. Непрерывность и производная	1	1



	обратной функции. Гиперболические функции, их свойства и графики. Обратные гиперболические функции. Производные гиперболических и обратных гиперболических функций. Таблица производных. Производная параметрически и неявно заданной функции.		
3.9	Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы первого дифференциала. Непрерывность дифференцируемой функции.	1	1
3.10	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Неинвариантность формы дифференциала порядка выше первого.	1	1
3.11	Основные теоремы дифференциального исчисления: Роля, Лагранжа, Коши. Их применение.	2	2
3.12	Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	2	2
3.14	Монотонность и экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки максимума и минимума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	1	1
3.15	Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные признаки перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.	1	1
3.16	Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.	1	1
Итого: 1 семестр		68	68
Второй семестр			
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		10	10
4.1	Понятие функции нескольких переменных. Частные производные.	4	4
4.2	Производная сложной функции НП.	6	6
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной		23	23
5.1	Первообразная. Неопределенный интеграл. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	4	4
5.2	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование рациональных функций.	5	5
5.3	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	4	4
5.4	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.	2	2

5.5	Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Интеграл от четных и нечетных функций.	2	2
5.6	Приложения определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Дифференциал длины дуги кривой.	2	2
5.7	Вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения.	2	2
5.8	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода и признаки их сходимости. Абсолютная и условная сходимость.	2	2
Раздел 6. Дифференциальные уравнения		18	18
6.1	Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.	2	2
6.2	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.	2	2
6.3	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2
6.4	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, общие понятия. Линейные однородные дифференциальные уравнения и свойства их решений. Линейная зависимость и независимость систем функций. Определитель Вронского. Необходимое условие линейной независимости системы функций.	4	4
6.5	Линейные однородные дифференциальные уравнения: условие линейной независимости их решений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.	2	2
6.6	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.	2	2
6.7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов.	2	2
6.8	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы решения: метод исключений.	2	2
Итого: 2 семестр		51	51
Третий семестр			
Раздел 7. Ряды		18	18
7.1	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Геометрическая прогрессия. Ряд Дирихле. Простейшие действия над рядами: умножение на	2	2

	число, сложение и вычитание.		
7.2	Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости.	4	4
7.3	Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.	2	2
7.4	Функциональные ряды, область сходимости. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование рядов.	4	4
7.5	Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости. Теорема о равномерной сходимости степенного ряда.	2	2
7.6	Ряды Тейлора и Маклорена. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Приложения степенных рядов к приближенному решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных интегралов.	4	4
Раздел 8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы		12	12
8.1	Задачи, приводящие к двойному интегралу. Определение двойного интеграла и его свойства. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.	2	2
8.2	Тройной интеграл, его определение, свойства и вычисление в декартовой системе координат.	2	2
8.3	Якобиан и его геометрический смысл. Замена переменных в двойном и тройном интеграле. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	2	2
8.4	Приложения кратных интегралов: площадь поверхности, центр тяжести и момент инерции плоской пластинки. Центр тяжести и момент инерции тела.	2	2
8.5	Задачи, приводящие к вычислению криволинейных интегралов 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.	1	1
8.6	Задачи, приводящие к вычислению криволинейных интегралов 2-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.	1	1
8.7	Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Формула Грина и ее применение к вычислению площадей плоских фигур.	2	2
Раздел 9. Теория вероятностей и математическая статистика		21	21
9.1	Испытания и события. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Правила суммы и произведения. Вероятность и частота.	2	2

	Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.		
9.2	Совместные и несовместные, зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.	2	2
9.3	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	2	2
9.4	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин, их свойства.	2	2
9.5	Биномиальное, показательное, пуассоновское распределения, их числовые характеристики. Простейший поток событий.	2	2
9.6	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Равномерное и нормальное распределения. Центральная предельная теорема.	2	2
9.7	Двумерные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения и их свойства. Зависимые и независимые случайные величины. Условие независимости двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	3	3
9.8	Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма частот.	2	2
9.9	Точечные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенные и состоятельные оценки. Исправленная выборочная дисперсия. Понятия о доверительных интервалах для математического ожидания и дисперсии. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.	4	4
Итого: 3 семестр		51	51
Всего за учебный курс		170	170

## 2.2. Темы расчетно-графических работ

1. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия.
2. Пределы.
3. Производные и их приложения.
4. Неопределенный и определенный интеграл.
5. Ряды и их приложения.
6. Кратные и криволинейные интегралы.
7. Теория вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

№ раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		Литература	Форма контроля знаний
		Лекция	Практ. занят.		
<b>Первый семестр</b>					
Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии					
1.1	<p>Матрицы.</p> <p>1. Операции над матрицами, их свойства.</p> <p>2. Определители и их основные свойства.</p> <p>3. Миноры и алгебраические дополнения.</p>	4	4	[10], [19]	ПДЗ, опрос, РГР, экз.
1.2	<p>1. Обратная матрица.</p> <p>2. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.</p>	4	4	[10]	ПДЗ, опрос, РГР, экз.
1.3	<p>Системы линейных алгебраических уравнений. 1. Матричный способ решения невырожденной системы линейных уравнений.</p> <p>2. Формулы Крамера.</p> <p>3. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>4. Метод Гаусса.</p>	6	6	[4], [10], [19]	самостоятельная работа, РГР, экз.
1.4	<p>Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.</p> <p>1. Деление отрезка в данном отношении.</p> <p>2. Полярные координаты.</p> <p>3. Понятие вектора и линейные операции над векторами.</p> <p>4. Базис. Разложение по базису.</p> <p>5. Проекция вектора и его координаты. Линейные операции в координатной</p>	4	4	[6], [10], [19]	ПДЗ, опрос экз., экз.

1.5	<p>форме</p> <p>1. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл.</p> <p>2. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и механический смысл.</p> <p>3. Смешанное произведение векторов, его свойства, геометрический и механический смысл.</p>	4	4	[6], [10], [18]	ПДЗ, провер. раб., РГР, экз.
1.6	<p>Уравнение плоскости.</p> <p>1. По точке и вектору нормали.</p> <p>2. Нормированное уравнение плоскости.</p> <p>3. Общее уравнение плоскости.</p> <p>4. Уравнение плоскости в отрезках.</p> <p>5. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.</p> <p>6. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.</p>	4	4	[6], [10], [18]	ПДЗ, опрос, экз.
1.7	<p>Прямая в пространстве</p> <p>1. Канонические и параметрические уравнения. 2. Общее уравнения прямой.</p> <p>3. Угол между прямыми на плоскости и в пространстве.</p> <p>4. Расстояние от точки до прямой. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между непараллельными прямыми.</p> <p>5. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.</p>	4	4	[6], [10], [19]	ПДЗ, опрос, экз., провер. раб
1.8	<p>Прямая на плоскости как частный случай прямой в пространстве.</p>	2	2	[6], [10]	ПДЗ, опрос, экз.
1.9	<p>Кривые и поверхности второго порядка.</p> <p>1. Эллипс, гиперболы, парабола, их геометрические свойства и уравнения.</p> <p>2. Технические приложения геометрических свойств кривых.</p> <p>3. Канонические формы уравнений основных поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, однополостный и двуполостный гиперболоиды, Эллиптический и гиперболический параболоиды, цилиндры. Технические</p>	4	4	[6], [10]	ПДЗ, экз.

	приложения геометрических свойств поверхностей.				
Раздел 2.	Элементы теории функции комплексной переменной	4	4		
2.1.	Комплексные числа. 1. Модуль и аргумент комплексного числа. 2. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера. 3. Операции над комплексными числами. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение комплексных чисел в целую и дробную степень.	4	4	[13],	опрос, ПДЗ,
Раздел 3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	28	28		
3.1	Числовые последовательности. 1. Предел последовательности. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. 3. Теорема Вейерштрасса. 4. Число $e$ .	1	1	[1], [11], [13]	опрос, экз.
3.2	Функции. 1. Способы задания функций. 2. Основные элементарные функции. 3. Предел функции в точке. 4. Предел функции на бесконечности. 5. Ограниченность функции, имеющей предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 1. Свойства бесконечно малых. 2. Разложение функции, имеющей предел, на число и бесконечно малую. 3. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.	1	1	[11], [20]	ПДЗ, опрос, экз.
3.3	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 1. Свойства бесконечно малых. 2. Разложение функции, имеющей предел, на число и бесконечно малую. 3. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.	2	2	[11], [20]	ПДЗ, опрос, экз.
3.4	Замечательные пределы. 1. Непрерывность функции в точке, свойства непрерывных в точке функций. 2. Предел и непрерывность элементарной и сложной функции.	2	2	[13], [20]	самостоя- тельная работа, РГР

3.5	<p>Сравнение бесконечно малых функций.</p> <p>1. Эквивалентные бесконечно малые.</p> <p>2. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.</p>	2	2	[11], [20]	ПДЗ, опрос, экс., РГР
3.6	<p>1. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <p>2. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций; ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.</p>	2	2	[11], [13], [20]	РГР, экс.
3.7	<p>Производная функции, ее геометрический и механический смысл.</p> <p>1. Задачи, приводящие к понятию производной.</p> <p>2. Уравнения касательной и нормали к кривой.</p> <p>3. Производная суммы, произведения, частного.</p> <p>4. Производные постоянной, тригонометрических функций, степенной, логарифмической, показательной функций.</p>	2	3	[11], [13], [21]	Опрос, экс.
3.8	<p>1. Логарифмическая производная.</p> <p>2. Производная сложной функции.</p> <p>3. Обратная функция. Непрерывность и производная обратной функции.</p> <p>4. Гиперболические функции, их свойства и графики. Обратные гиперболические функции.</p> <p>5. Таблица производных. Производная параметрически и неявно заданной функции.</p>	4	4	[13], [21]	ПДЗ, проверочная работа, экс.
3.9	<p>Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>1. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях.</p> <p>2. Инвариантность формы первого дифференциала.</p> <p>3. Непрерывность дифференцируемой функции.</p>	2	2	[13], [21], [11]	ПДЗ, опрос, экс.
3.10	<p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>1. Формула Лейбница.</p> <p>2. Неинвариантность формы дифференциала порядка выше первого.</p>	1	1		Опрос, экс.



3.11	Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Их применение	2	1	[13], [21]	опрос, экз.
3.12	Правило Лопиталя.	2	2	[13], [21]	РГР, опрос, экз.
3.13	Монотонность и экстремумы функции. 1. Необходимое условие экстремума. 2. Достаточные признаки максимума и минимума. 3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	3	2	[25]	РГР, провер. работа, экз.
3.14	Выпуклость и точки перегиба. 1. Достаточное условие выпуклости. 2. Необходимое условие перегиба. 3. Достаточные признаки перегиба.	1	1	[25]	опрос, экз.
3.15	Асимптоты. Общая схема исследования функций и построения графиков.	1	2	[25]	ПДЗ, экз.
<b>ВТОРОЙ СЕМЕСТР</b>					
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции многих переменных		10	10		
4.1	1. Функции двух и трех переменных: способы задания, геометрический смысл, линии уровня, поверхности. 2. Предел функции в точке, непрерывность, свойства непрерывных функций. 3. Частные производные и дифференцируемость функций многих переменных. 4. Сложные функции и их дифференцирование.	2	2	[13], [26], [12]	Опрос, экз.
4.2	1. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. 2. Частные производные высших порядков. 3. Теорема о независимости результата дифференцирования от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков.	4	4	[13], [26]	ПДЗ, опрос, экз.
4.3	Экстремум функции нескольких переменных. 1. Необходимое и достаточное условия экстремума. 2. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	4	4	[13], [26]	ПДЗ, самост. раб., экз.

Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной		23	23		
5.1.	Первообразная. 1. Понятие первообразной. 2. Таблица основных формул. 3. Замена переменной в неопределенном интеграле. 4. Интегрирование по частям	4	4	[22], [31], [9]	ПДЗ, самост. раб., РГР, экз.
5.2.	Интегрирование рациональных функций. 1. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. 2. Интегрирование простейших дробей. 3. Метод неопределенных коэффициентов.	4	6	[22], [31]	ПДЗ, самост. раб., РГР, экз.
5.3.	1. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. 2. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	3	3	[22], [31]	самост. раб., РГР, экз.
5.4.	Определенный интеграл. 1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. 2. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. 3. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.	3	2	[11], [13]	ПДЗ, экз.
5.5.	Интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	3	2	[11], [13]	ПДЗ, экз.
5.6.	Приложения определенных интегралов. 1. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. 2. Дифференциал длины дуги кривой. 3. Вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения. 4. Физические приложения определенных интегралов.	4	4	[22], [31]	ПДЗ, провер. раб., экз.
5.7.	Несобственные интегралы. 1. Несобственные интегралы 1-го рода.	2	2	[22]	ПДЗ, опрос,

	2. Несобственные интегралы 2-го рода. 3. Абсолютная и условная сходимость.				экз.
Раздел 6.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	18	18		
6.1.	1. Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. 3. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.	2	2	[34], [13], [24]	Опрос, РГР, экз.
6.2.	1. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. 2. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. 3. Уравнения Бернулли.	4	4	[34], [13], [24]	Опрос, РГР, провер. раб., экз.
6.3.	Дифференциальные уравнения высших порядков. 1. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. 2. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	2	[34], [13]	ПДЗ, экз.
6.4.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, общие понятия. 1. Линейные однородные дифференциальные уравнения и свойства их решений. 2. Линейная зависимость и независимость систем функций. 3. Определитель Вронского. 4. Необходимое условие линейной независимости системы функций.	3	-	[13], [12]	Опрос, экз.
6.5.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. 1. Условие линейной независимости решений. 2. Фундаментальная система решений, структура общего решения. 3. Принцип суперпозиции решений. 4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.	3	2	[34], [13]	ПДЗ, экз.
6.6.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	2	4	[34],	ПДЗ, экз.

	1. Структура общего решения. 2. Метод вариации произвольных постоянных.			[13]	
6.6.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов.	2	4	[34], [13]	ПДЗ, опрос, провер. раб., экз.
<b>ТРЕТИЙ СЕМЕСТР</b>					
Раздел 7. Ряды		18	18		
7.1	Числовые ряды. 1. Сходимость и сумма ряда. 2. Необходимое условие сходимости ряда. 3. Простейшие действия над рядами: умножение на число, сложение и вычитание.	3	2	[1], [28], [29]	ПДЗ, опрос, экз.
7.2	Ряды с положительными членами. 1. Теоремы сравнения. 2. Признаки Даламбера и Коши. 3. Интегральный признак сходимости.	3	4	[1], [28], [29]	ПДЗ, самост. раб., РГР, экз.
7.3	Знакопеременные ряды. 1. Абсолютная и условная сходимость. 2. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница.	3	2	[28], [29], [30]	ПДЗ, РГР, экз.
7.4	Функциональные ряды. 1. Область сходимости. 2. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. 3. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование рядов.	3	4	[28], [29], [30]	ПДЗ, самост. раб., РГР, экз.
7.5	Степенные ряды. 1. Теорема Абеля. 2. Радиус и интервал сходимости. 3. Теорема о равномерной сходимости степенного ряда.	2	2	[28], [29], [30]	ПДЗ, экз.

7.6	Ряды Тейлора и Маклорена. 1. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора. 2. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. 3. Приложения степенных рядов к приближенному решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных интегралов.	4	4	[28], [29], [30]	ПДЗ, опрос, экс.
Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы		12	12		
8.1	Задачи, приводящие к двойному интегралу. 1. Определение двойного интеграла и его свойства. 2. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. 3. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.	2	2	[27], [32]	Опрос, экс.
8.2	Тройной интеграл, его определение, свойства и вычисление в декартовой системе координат.	2	2	[27], [32]	Опрос, экс.
8.3	Якобиан и его геометрический смысл. Замена переменных в двойном и тройном интеграле. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	2	2	[27], [32]	ПДЗ, экс.
8.4	Приложения кратных интегралов. 1. Вычисление площади поверхности, центра тяжести и момента инерции плоской пластинки. 2. Центр тяжести и момент инерции тела.	2	2	[27], [32]	самост. раб., РГР, экс.
8.5	Криволинейные интегралы первого и второго рода, их свойства и вычисление.	2	2	[33]	ПДЗ, экс.
8.6	Независимость криволинейных интегралов от пути интегрирования. 1. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. 2. Формула Грина и ее применение к вычислению площадей плоских фигур.	2	2	[27], [33]	ПДЗ, опрос, экс.
Раздел 9. Теория вероятностей и математическая статистика		21	21		
9.1	Испытания и события. 1. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. 2. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Правила суммы и произведения. 3. Вероятность и частота. Классическое определение вероятности.	2	2	[12], [18], [23]	Опрос, ПДЗ, РГР, экс.

	4. Геометрическая вероятность.					
9.2	1. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 2. Условная вероятность. 3. Формула полной вероятности. 4. Формула Байеса. 5. Повторение испытаний. Формула Бернулли. 6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	4	5	[12], [18], [23]	Опрос, ПДЗ, РГР, экз	
9.3	Случайные величины. 1. Дискретные и непрерывные случайные величины. 2. Функция распределения, ее свойства. 3. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства. 4. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин, их свойства.	2	3	[12], [18], [23]	Опрос, ПДЗ, РГР, экз	
9.4	Биномиальное, показательное, пуассоновское распределения, их числовые характеристики. Простейший поток событий.	2	2	[18], [23]	Опрос, ПДЗ, экз	
9.5	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Равномерное и нормальное распределения. Центральная предельная теорема.	3	2	[12], [18], [23]	Опрос, ПДЗ, экз	
9.6	Двумерные случайные величины. 1. Функция распределения, плотность распределения и их свойства. 2. Зависимые и независимые случайные величины. Условие независимости двух случайных величин. 3. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. 4. Линейная регрессия.	2	1	[12], [18], [23]	ПДЗ, экз	
9.7	Генеральная совокупность. 1. Выборка и способы ее организации. 2. Вариационный ряд. 3. Эмпирическая функция распределения. 4. Полигон и гистограмма частот.	2	2	[12]	ПДЗ, экз	

9.8	Точечные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенные и состоятельные оценки. Исправленная выборочная дисперсия. Понятия о доверительных интервалах для математического ожидания и дисперсии. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона	4	4	[12]	ИДЗ, экз
	Итого				

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Основная литература

1. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. М.: Наука, 1971, 1973, 1979.
2. Воднев В.Т. Математический словарь. Общая часть. Мн.: Выш. шк., 1984.
3. Воднев В.Т. и др. Основные математические формулы: Справочник. Мн.: Выш. шк., 1980, 1988.
4. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. М.: Наука, 1971.
5. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. М.: Наука, 1972.
6. Гурский Е.И. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Наука, 1968, 1982.
7. Герасимович А.И., Рысюк Н.А. Математический анализ: справочное пособие в 2-х частях. Мн.: Выш. шк., 1989.
8. Гусак А.А. Ряды и кратные интегралы. М.: БГУ, 1970.
9. Двайт Т.В. Таблицы интегралов и др. математических формулы. М.: Наука, 1973, 1983.
10. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. М.: Наука, 1969, 1972, 1975.
11. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. М.: Наука, 1970.
12. Сборник индивидуальных задач по теории вероятности. под ред. Рябушко А.П. Мн.: Выш. шк., 1992.
13. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. 1,2. М.: Наука, 1968, 1970, 1972, 1976, 1978, 1985.
14. Мышкис А.Д. Математика для втузов. Спец. курс. М.: Наука, 1971.
15. Справочник по математике для экономистов под ред. В.И. Ермакова. М.: Высшая школа, 1987.

### 4.2. Дополнительная литература

16. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 1989.
17. Цыпкин А.Г., Цыпкин Г.Г. Математические формулы. Алгебра. Геометрия. Математический анализ: справочник. М.: Наука, 1985.
18. Шнейдер В.Е. Краткий курс высшей математики (в 2-х томах.).



#### 4.3. Электронные учебно-методические комплексы дисциплин

4.4. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

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

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

21. Авакян, С.Л. Дифференцирование функции одной переменной: практ. пособие к дом. заданиям по дисц. «Высшая математика», № 2217 / С.Л. Авакян, Е.З. Авакян. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 1997.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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


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

34. Тимошин, С.И. Дифференциальные уравнения и их приложения: Пособие для студентов технических ВУЗов / С.И. Тимошин. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2005.

35. Практикум по выполнению домашних заданий курсов «Высшая математика» и «Математика»: раздел «Операционное исчисление», № 3859, 2009.

*Список литературы сверен [подпись] Яранова М.*

**5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ  
ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласований	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	2	3	4
Физика	Физика		28.06.2016г. протокол №10

Зав. кафедрой



А.А. Бабич