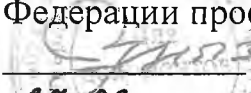


Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет МИТСО»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
Федерации профсоюзов Беларуси

 С.Н. Князев

27.06. 2017 г.

Регистрационный № УД-013-17/уч.

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности
1-40 05 01-02 Информационные системы и технологии (в экономике)

Учебная программа составлена на основе Типовой учебной программы по учебной дисциплине «Математика» для направлений образования 28 Электронная экономика, 39 Радиоэлектронная техника, 40 Вычислительная техника, 41 Компоненты оборудования, 45 Связь; группы специальностей 36 04 Радиоэлектроника; специальностей 1-53 01 02 Автоматизированные системы обработки информации, 1-53 01 07 Информационные технологии и управление в технических системах, 1-58 01 01 Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий, 1-98 01 02 Защита информации в телекоммуникациях, утвержденной 10.03.2014, регистрационный № ТД-І.1121/тип.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.А. Шилинец, заведующий кафедрой ИТ и ВМ, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой информационных технологий и высшей математики
(протокол № 11 от 16.06. 2017);

Научно-методическим советом учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»
(протокол № 9 от 24.062017)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения курса математики является развитие интеллектуального потенциала студентов и способностей их к логическому и алгоритмическому мышлению.

Задачей учебной дисциплины является обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений технических задач и выбора наилучших способов реализации этих решений.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста, связи с другими учебными дисциплинами

Математическая подготовка студентов – важнейшая составляющая в системе базовой подготовки современного специалиста, первоочередной задачей которой становится качественная подготовка обучающихся, ориентированная на развитие умения самостоятельно добывать и применять знания в профессиональной практической деятельности. Математика в данной системе образования перешагнула ступень общеобразовательной дисциплины и должна на основе междисциплинарных связей со специальными экономическими дисциплинами стать неотъемлемой составляющей профессиональной подготовки. Данная учебная дисциплина взаимосвязана с такими учебными дисциплинами, как «Экономико-математические методы и модели», «Эконометрика», «Исследование операций в экономике», «Основы защиты информации», «Статистика».

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- уметь работать самостоятельно;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

социально-личностные:

– уметь работать в команде.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

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

– комплексные числа, элементы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления;

– основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;

уметь:

– дифференцировать и интегрировать функции;

– решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;

– разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;

– применять операции матричного исчисления, дифференциального и интегрального исчислений для решения конкретных задач;

владеть:

– методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;

– навыками творческого аналитического мышления.

Распределение часов по семестрам (дневная форма получения высшего образования)

Семестр	Всего часов	Ауд. часов	Лек.	Практ. зан.	СУРС	Экз.	Зач.	Зач. един.
1	288	136	36	70	30	1		8
2	240	118	30	60	28	1		6,5
3	192	86	24	50	12	1		5
Всего	720	340	90	180	70			

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I семестр

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1.1. Векторы в пространстве и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и на вектор. Линейная зависимость векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат.

1.2. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме.

1.3. Определители второго и третьего порядка и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры.

1.4. Ориентация тройки векторов в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Условие коллинеарности векторов.

1.5. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.

1.6. Кривая на плоскости и способы ее задания. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

1.7. Понятие кривой второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения.

1.8. Понятие поверхности и кривой в пространстве, их параметрические уравнения. Плоскость в пространстве и различные формы ее задания. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

1.9. Прямая в пространстве, ее канонические и параметрические уравнения. Общие уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми.

1.10. Поверхности второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, конусы, цилиндры. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Исследование формы методом сечений.

2. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

2.1. Матрицы и линейные операции над ними. Произведение матриц. Транспонирование матриц.

2.2. Определители n -го порядка и их свойства. Определитель произведения двух квадратных матриц одинакового порядка.

2.3. Обратная матрица и ее построение методом присоединенной матрицы и методом Гаусса.

2.4. Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Матричный способ решения невырожденных линейных систем, формулы Крамера. Метод Гаусса.

2.5. Линейные пространства. Подпространство. Линейная зависимость и линейная независимость векторов, базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора.

2.6. Ранг матрицы и его вычисление. Условие равенства нулю определителя. Теорема о базисном миноре.

2.7. Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Структура общего решения. Фундаментальная система решений. Неоднородные системы линейных уравнений, структура общего решения.

2.8. Евклидово пространство.

2.9. Понятие линейного оператора. Примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Действия над линейными операторами.

2.10. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Подобные матрицы.

2.11. Линейные операторы в евклидовом пространстве. Симметрические и ортогональные операторы и их матрицы.

2.12. Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы. Собственные векторы и собственные значения симметрических матриц.

2.13. Приведение матрицы к диагональному виду.

2.14. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичных форм. Применение квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей второго порядка.

2. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

3.1. Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.

3.2. Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Виды неопределенностей. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число e .

3.3. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

3.4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных

в точке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы.

3.5. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы « o » и « O ». Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций.

3.6. Функции, непрерывные на отрезке и их свойства: теоремы Вейерштрасса, теорема Коши о прохождении функции через нуль, теорема Коши о промежуточном значении.

4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

4.1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.

4.2. Дифференцируемость функций в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала.

4.3. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.

4.4. Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.

4.5. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши.

4.6. Правила Лопиталья и их применение для раскрытия неопределенностей.

4.7. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорана. Приложения формулы Тейлора.

4.8. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.

4.9. Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.

5. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ

5.1. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера.

Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.

5.2. Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов.

II семестр

6. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

6.1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.

6.2. Рациональные функции. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Методы нахождения коэффициентов разложения. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.

6.3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства.

6.4. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница.

6.5. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Интеграл от периодических, четных и нечетных функций.

6.6. Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг.

6.7. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.

7. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

7.1. Множества точек евклидова пространства. Связные и ограниченные множества. Понятие функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня ФМП. Предел ФМП в точке, его свойства. Повторные пределы. Непрерывность ФМП в точке.

7.2. Частные производные и дифференцируемость ФМП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Дифференцирование сложных функций. Инвариантность формы полного дифференциала.

7.3. Понятие неявной функции, определенной одним уравнением, ее существование и дифференцирование.

7.4. Производная по направлению. Градиент функции и его смысл.

Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

7.5. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков.

7.6. Формула Тейлора для ФМП.

7.7. Понятие локального экстремума ФМП. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

7.8. Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной ФМП в замкнутой области.

8. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ

8.1. Определение двойного интеграла, его свойства, геометрические и физические приложения. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.

8.2. Тройной интеграл, его определение, геометрические и физические приложения. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.

8.3. Криволинейные координаты. Якобиан и его геометрический смысл. Замена переменных в двойных интегралах. Двойной интеграл в полярной системе координат. Криволинейные координаты в пространстве. Замена переменных в тройных интегралах. Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат.

8.4. Задачи, приводящие к криволинейному интегралу 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.

8.5. Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.

8.6. Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов 2-го рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.

8.7. Поверхностный интеграл 1-го рода, его вычисление, свойства и приложения. Односторонние и двусторонние поверхности. Поверхностный интеграл 2-го рода, его физический смысл, вычисление и свойства. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.

8.8. Скалярные и векторные поля.

8.9. Поток векторного поля через ориентированную поверхность. Поток векторного поля через замкнутую поверхность. Дивергенция векторного поля, ее свойства, вычисление и физический смысл.

8.10. Циркуляция векторного поля. Ротор векторного поля, его свойства, вычисление и физический смысл. Потенциальные поля и их свойства. Необходимое и достаточное условие потенциальности. Потенциал поля и его отыскание.

8.11. Оператор Гамильтона.

9. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ

9.1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ.

9.2. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.

9.3. Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.

9.4. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

9.5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

9.6. Задачи, приводящие к системам дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Задача Коши, общее решение. Связь между нормальной системой n уравнений и дифференциальным уравнением порядка n . Интегрирование линейных однородных и линейных неоднородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом исключения.

III семестр

10. ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ

10.1. Числовой ряд и его сумма. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.

10.2. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак, признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.

10.3. Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теоремы о непрерывности суммы, о почленном дифференцировании и почленном интегрировании.

10.4. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

10.5. Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных

интегралов.

11. РЯДЫ ФУРЬЕ. ИНТЕГРАЛ ФУРЬЕ

11.1. Тригонометрические системы функций. Тригонометрический ряд Фурье для периодических функций с периодом 2π и для периодических функций с произвольным периодом. Разложение четных и нечетных периодических функций в тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле о сходимости тригонометрического ряда Фурье. Разложение функций, заданных на произвольном интервале, в тригонометрический ряд Фурье. Разложение функций, заданных на интервале вида $(0, l)$, в тригонометрический ряд Фурье только по косинусам или только по синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.

11.2. Ортогональные системы функций. Ряды Фурье по ортогональным системам функций.

11.3. Интеграл Фурье. Комплексная форма интеграла Фурье. Преобразование Фурье.

12. ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

12.1. Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие функции комплексной переменной. Предел и непрерывность функций комплексной переменной. Основные элементарные функции комплексной переменной.

12.2. Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Действительная и мнимая части аналитической функции.

12.3. Интеграл от функции комплексной переменной, его вычисление и свойства. Интегральная теорема Коши. Первообразная и интеграл аналитической функции. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций.

12.4. Функциональные и степенные ряды в комплексной области. Ряд Тейлора и его коэффициенты. Ряд Лорана и его область сходимости.

12.5. Нули аналитических функций. Классификация изолированных особых точек аналитических функций: устранимые особые точки, полюсы и их связь с нулями, существенно особые точки.

12.6. Вычеты аналитических функций, их вычисление. Основная теорема о вычетах. Приложение вычетов к вычислению определенных и несобственных интегралов. Лемма Жордана.

13. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

13.1. Преобразование Лапласа, оригинал и изображение. Линейность преобразования Лапласа. Теорема подобия. Теорема смещения. Дифференцирование и интегрирование оригинала. Дифференцирование и интегрирование изображения. Теорема запаздывания. Графическое задание оригинала. Теорема о свертке оригиналов. Интеграл Дюамеля.

13.2. Нахождение оригиналов по известным изображениям. Формула

Меллина.

13.3. Решение линейных ДУ с постоянными коэффициентами операционным методом. Применение формулы Дюамеля. Решение систем линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования

Номер раздела, темы		Количество аудиторных часов					Количество часов УРС	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	I семестр	36	70	–	–	–	30	
1.	АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	8	16	–	–	–	6	
1.1.	Векторы в пространстве и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и на вектор. Линейная зависимость векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат.	2	2	–	–	–	–	устный опрос на практических занятиях
1.2.	Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме.	1	2	–	–	–	–	тесты
1.3.	Определители второго и третьего порядка и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры.	1	2	–	–	–	–	тесты
1.4.	Ориентация тройки векторов в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства,	1	2	–	–	–	–	тесты

	геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Условие коллинеарности векторов.							
1.5.	Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.	1	2	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
1.6.	Кривая на плоскости и способы ее задания. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	1	1	–	–	–	–	устный опрос на лекции
1.7.	Понятие кривой второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения.	1	1	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
1.8.	Понятие поверхности и кривой в пространстве, их параметрические уравнения. Плоскость в пространстве и различные формы ее задания. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.	–	1	–	–	–	2	тесты
1.9.	Прямая в пространстве, ее канонические и параметрические уравнения. Общие уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	–	1	–	–	–	2	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой

	Расстояние от точки до прямой. Расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми.							
1.10.	Поверхности второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды, гиперболоиды, конусы, цилиндры. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Исследование формы методом сечений.	–	2	–	–	–	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
2.	ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА	8	18	–	–	–	16	
2.1.	Матрицы и линейные операции над ними. Произведение матриц. Транспонирование матриц.	1	2	–	–	–	–	письменная работа по аудиторным практическим упражнениям
2.2.	Определители n -го порядка и их свойства. Определитель произведения двух квадратных матриц одинакового порядка.	1	2	–	–	–	–	опрос при проведении индивидуальных консультаций
2.3.	Обратная матрица и ее построение методом присоединенной матрицы и методом Гаусса.	1	2	–	–	–	–	тесты
2.4.	Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Матричный способ решения невырожденных линейных систем, формулы Крамера. Метод Гаусса.	1	2	–	–	–	–	тесты
2.5.	Линейные пространства. Подпространство. Линейная зависимость и линейная независимость векторов, базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора.	–	1	–	–	–	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
2.6.	Ранг матрицы и его вычисление. Условие равенства нулю определителя. Теорема о базисном миноре.	2	2	–	–	–	–	устный опрос на практических занятиях

2.7.	Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Структура общего решения. Фундаментальная система решений. Неоднородные системы линейных уравнений, структура общего решения.	2	2	—	—	—	—	устный опрос на лекции
2.8.	Евклидово пространство.	—	—	—	—	—	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
2.9.	Понятие линейного оператора. Примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Действия над линейными операторами.	—	1	—	—	—	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
2.10.	Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Подобные матрицы.	—	1	—	—	—	2	устный опрос на лекции
2.11.	Линейные операторы в евклидовом пространстве. Симметрические и ортогональные операторы и их матрицы.	—	—	—	—	—	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
2.13.	Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы. Собственные векторы и собственные значения симметрических матриц.	—	2	—	—	—	2	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
2.13.	Приведение матрицы к диагональному виду.	—	—	—	—	—	2	контрольная работа

2.14.	Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичных форм. Применение квадратичных форм к исследованию кривых и поверхностей второго порядка.	–	1	–	–	–	2	письменная работа по домашним практическим упражнениям
	2. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	8	14	–	–	–	4	
3.1.	Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.	2	2	–	–	–	–	контрольный опрос
3.2.	Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Виды неопределенностей. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число e .	2	3	–	–	–	–	тесты
3.3.	Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2	4	–	–	–	–	письменная работа по аудиторным практическим упражнениям
3.4.	Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя	2	4	–	–	–	–	тесты

	непрерывность. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы.							
3.5.	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Символы « o » и « O ». Эквивалентные функции, их применение к вычислению пределов функций.	–	1	–	–	–	2	контрольная работа
3.6.	Функции, непрерывные на отрезке и их свойства: теоремы Вейерштрасса, теорема Коши о прохождении функции через нуль, теорема Коши о промежуточном значении.	–	–	–	–	–	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
4.	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	10	18	–	–	–	3	
4.1.	Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Односторонние производные. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.	2	4	–	–	–	–	тесты
4.2.	Дифференцируемость функций в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала.	2	2	–	–	–	–	письменная работа по аудиторным практическим упражнениям
4.3.	Производные высших порядков. Формула Лейбница. Дифференциалы высших порядков.	–	2	–	–	–	1	тесты
4.4.	Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.	1	2	–	–	–	–	тесты

4.5.	Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши.	1	–	–	–	–	–	опрос при проведении индивидуальных консультаций
4.6.	Правила Лопиталю и их применение для раскрытия неопределенностей.	1	2	–	–	–	–	тесты
4.7.	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и Лагранжа. Формула Маклорена. Основные разложения по формуле Маклорана. Приложения формулы Тейлора.	–	–	–	–	–	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
4.8.	Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.	2	4	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
4.9.	Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.	1	2	–	–	–	–	контрольная работа
5.	КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. МНОГОЧЛЕНЫ	2	4	–	–	–	1	
5.1.	Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.	2	2	–	–	–	–	тесты

5.2.	Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов.	–	2	–	–	–	1	устный опрос на практических занятиях
II семестр		30	60	–	–	–	28	
6.	ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	10	20	–	–	–	–	
6.1.	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.	2	6	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
6.2.	Рациональные функции. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей. Методы нахождения коэффициентов разложения. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.	2	6	–	–	–	–	тесты
6.3.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства.	1	–	–	–	–	–	опрос при проведении индивидуальных консультаций
6.4.	Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница.	1	2	–	–	–	–	тесты
6.5.	Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Интеграл от периодических, четных и нечетных функций.	1	2	–	–	–	–	контрольная работа

6.6.	Геометрические приложения определенных интегралов: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг.	1	2	–	–	–	–	устный опрос на практических занятиях
6.7.	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.	2	2	–	–	–	–	устный опрос на практических занятиях
7.	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ	6	12	–	–	–	6	
7.1.	Множества точек евклидова пространства. Связные и ограниченные множества. Понятие функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня ФМП. Предел ФМП в точке, его свойства. Повторные пределы. Непрерывность ФМП в точке.	1	2	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
7.2.	Частные производные и дифференцируемость ФМП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Дифференцирование сложных функций. Инвариантность формы полного дифференциала.	1	2	–	–	–	–	тесты
7.3.	Понятие неявной функции, определенной одним уравнением, ее существование и дифференцирование.	–	–	–	–	–	4	опрос при проведении индивидуальных консультаций
7.4.	Производная по направлению. Градиент функции и его смысл. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	1	2	–	–	–	–	тесты

7.5.	Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференциалы высших порядков.	1	2	–	–	–	–	контрольная работа
7.6.	Формула Тейлора для ФМП.	–	–	–	–	–	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
7.7.	Понятие локального экстремума ФМП. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.	1	2	–	–	–	–	тесты
7.8.	Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной ФМП в замкнутой области.	1	2	–	–	–	–	тесты
8.	ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ	6	14	–	–	–	14	
8.1.	Определение двойного интеграла, его свойства, геометрические и физические приложения. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат. Изменение порядка интегрирования в двойном интеграле.	1	2	–	–	–	–	тесты
8.2.	Тройной интеграл, его определение, геометрические и физические приложения. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.	1	2	–	–	–	–	тесты
8.3.	Криволинейные координаты. Якобиан и его геометрический смысл. Замена переменных в двойных интегралах. Двойной интеграл в полярной системе координат. Криволинейные координаты в пространстве. Замена переменных в тройных	1	2	–	–	–	–	контрольная работа

	интегралах. Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат.							
8.4.	Задачи, приводящие к криволинейному интегралу 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.	1	2	–	–	–	–	письменная работа по аудиторным практическим упражнениям
8.5.	Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.	1	2	–	–	–	–	тесты
8.6.	Формула Грина. Независимость криволинейных интегралов 2-го рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.	1	2	–	–	–	–	тесты
8.7.	Поверхностный интеграл 1-го рода, его вычисление, свойства и приложения. Односторонние и двусторонние поверхности. Поверхностный интеграл 2-го рода, его физический смысл, вычисление и свойства. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.	–	2	–	–	–	4	опрос при проведении индивидуальных консультаций
8.8.	Скалярные и векторные поля.	–	–	–	–	–	1	опрос при проведении индивидуальных консультаций
8.9.	Поток векторного поля через ориентированную поверхность. Поток векторного поля через замкнутую поверхность. Дивергенция векторного поля, ее свойства, вычисление и физический смысл.	–	–	–	–	–	4	опрос при проведении индивидуальных консультаций
8.10.	Циркуляция векторного поля. Ротор векторного поля, его свойства, вычисление и физический	–	–	–	–	–	4	опрос при проведении

	смысл. Потенциальные поля и их свойства. Необходимое и достаточное условие потенциальности. Потенциал поля и его отыскание.							индивидуальных консультаций
8.11.	Оператор Гамильтона.	–	–	–	–	–	1	опрос при проведении индивидуальных консультаций
9.	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ	8	14	–	–	–	8	
9.1.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ.	1	–	–	–	–	–	устный опрос на лекциях
9.2.	Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.	3	6	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
9.3.	Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.	–	2	–	–	–	4	опрос при проведении индивидуальных консультаций
9.4.	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	2	–	–	–	–	тесты
9.5.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего	2	2	–	–	–	–	тесты

	решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.							
9.6.	Задачи, приводящие к системам дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Задача Коши, общее решение. Связь между нормальной системой n уравнений и дифференциальным уравнением порядка n . Интегрирование линейных однородных и линейных неоднородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом исключения.	–	2	–	–	–	4	опрос при проведении индивидуальных консультаций
	III семестр	24	50				12	
10.	ЧИСЛОВЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЯДЫ	6	16	–	–	–	–	
10.1.	Числовой ряд и его сумма. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.	1	2	–	–	–	–	устный опрос на лекциях
10.2.	Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак. признаки сравнения, признаки Даламбера и Коши. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.	1	4	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
10.3.	Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теоремы о	1	2	–	–	–	–	опрос при проведении индивидуальных консультаций

	непрерывности суммы, о почленном дифференцировании и почленном интегрировании.							
10.4.	Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	1	4	–	–	–	–	контрольная работа
10.5.	Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных интегралов.	2	4	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
11.	РЯДЫ ФУРЬЕ. ИНТЕГРАЛ ФУРЬЕ	4	6	–	–	–	4	
11.1.	Тригонометрические системы функций. Тригонометрический ряд Фурье для периодических функций с периодом 2π и для периодических функций с произвольным периодом. Разложение четных и нечетных периодических функций в тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле о сходимости тригонометрического ряда Фурье. Разложение функций, заданных на произвольном интервале, в тригонометрический ряд Фурье. Разложение функций, заданных на интервале вида $(0, l)$, в тригонометрический ряд Фурье только по косинусам или только по синусам. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.	4	6	–	–	–	–	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой
11.2.	Ортогональные системы функций. Ряды Фурье по ортогональным системам функций.	–	–	–	–	–	2	опрос при проведении

								индивидуальных консультаций
11.3.	Интеграл Фурье. Комплексная форма интеграла Фурье. Преобразование Фурье.	–	–	–	–	–	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
12.	ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	10	22	–	–	–	4	
12.1.	Кривые и области на комплексной плоскости. Понятие функции комплексной переменной. Предел и непрерывность функций комплексной переменной. Основные элементарные функции комплексной переменной.	2	6	–	–	–	–	тесты
12.2.	Производная функции комплексной переменной. Условия Коши- Римана. Аналитические функции. Действительная и мнимая части аналитической функции.	2	4	–	–	–	–	тесты
12.3.	Интеграл от функции комплексной переменной, его вычисление и свойства. Интегральная теорема Коши. Первообразная и интеграл аналитической функции. Интегральная формула Коши. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций.	2	4	–	–	–	–	контрольная работа
12.4.	Функциональные и степенные ряды в комплексной области. Ряд Тейлора и его коэффициенты. Ряд Лорана и его область сходимости.	2	4	–	–	–	–	письменная работа по аудиторным практическим упражнениям
12.5.	Нули аналитических функций. Классификация изолированных особых точек аналитических	1	2	–	–	–	2	устный опрос на практических занятиях

	функций: устранимые особые точки, полюсы и их связь с нулями, существенно особые точки.							
12.6.	Вычеты аналитических функций, их вычисление. Основная теорема о вычетах. Приложение вычетов к вычислению определенных и несобственных интегралов. Лемма Жордана.	1	2	–	–	–	2	опрос при проведении индивидуальных консультаций
13.	ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ	4	6	–	–	–	4	
13.1.	Преобразование Лапласа, оригинал и изображение. Линейность преобразования Лапласа. Теорема подобия. Теорема сдвига. Дифференцирование и интегрирование оригинала. Дифференцирование и интегрирование изображения. Теорема запаздывания. Графическое задание оригинала. Теорема о свертке оригиналов. Интеграл Дюамеля.	1	2	–	–	–	1	опрос при проведении индивидуальных консультаций
13.2.	Нахождение оригиналов по известным изображениям. Формула Меллина.	1	2	–	–	–	1	устный опрос на лекциях
13.3.	Решение линейных ДУ с постоянными коэффициентами операционным методом. Применение формулы Дюамеля. Решение систем	2	2	–	–	–	2	отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Р.Ф. Апатенок [и др]. – М.: Высш. шк., 1986.
2. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / В. И. Беклемишев. – М.: Наука, 1984.
3. Бугров, Я.С. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – М.: Наука, 1980, 1984, 1988.
4. Бугров, Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – М.: Наука, 1980.
5. Бугров, Я.С., Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. ФКП / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – М.: Наука, 1981; 1985.
6. Высшая математика. В 5 ч. – Минск: Выш. шк.: Ч.1 / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук, 1984; Ч.2 / Р. М. Жевняк., А. А. Карпук, 1985; Ч.3 / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук, 1985; Ч.4 / Р. М. Жевняк., А. А. Карпук, 1987; Ч.5 / Р. М. Жевняк., А. А. Карпук, 1988.
7. Жевняк, Р.М. Высшая математика. / Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Дифференциальное исчисление / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. – Минск: Выш. шк., 1992.
8. Жевняк, Р.М. Высшая математика /Функции многих переменных. Интегральное исчисление / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. – Минск: Выш. шк., 1993.
9. Жевняк, Р.М. Высшая математика / Дифференциальные уравнения. Ряды. Уравнения математической физики. Теория функций комплексных переменных / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. – Минск: ИРФ «Обозрение», 1997.
10. Жевняк, Р.М. Высшая математика / Операционное исчисление. Теория вероятностей. Математическая статистика. Случайные процессы / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. – Мн.: ИРФ «Обозрение», 1997.
11. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа / Л. Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1989.
12. Мантуров, О. В. Курс высшей математики / О. В. Мантуров, Н. М. Матвеев. – М.: Высшая школа, 1991.
13. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов Н. С. Пискунов. – М.: Наука, 1985.
14. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. В 2 ч. Ч.1 / Д. Т. Письменный. – М.: Рольф, 2001.
15. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. В 2 ч. Ч.2 – М.: Рольф, 2002.
16. Герасимович, А.И. Математический анализ / А. И. Герасимович, Н. А. Рысюк – Минск: Выш. шк., 1989.
17. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д. В. Клетеник. – М.: Наука, 1986.

18. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты / Л. А. Кузнецов. – М.: Высш. шк., 2006.
19. Сборник задач по математике для втузов: линейная алгебра и основы математического анализа. Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1981.
20. Сборник задач по математике для втузов: специальные разделы математического анализа. Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1982.
21. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты / В. Ф. Чудесенко. – М.: Высш. шк., 2006.
22. Краснов, М.Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: задачи и упражнения / М.Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – М.: Наука, 1981.
23. Контрольные задания по общему курсу высшей математики / Ж.А. Черняк [и др.]. – СПб.: Питер, 2006.
24. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 448 с.
25. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 2 / Г. М. Фихтенгольц. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 464 с.
26. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / В.П. Норин, Д.Т. Письменный, Ю.А. Шевченко. Под ред. С.Н. Федина. – М.: Айрис-пресс, 2004. – 592 с.
27. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс / Д.Т. Письменный, С.Н. Федина, Ю.А. Шевченко. – М.: Айрис-пресс, 2003. – 576 с.
28. Матвеев, Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Для вузов / Н.М. Матвеев. – Мн.: Выш. шк., 1987. – 319 с.
29. Стельмашук, Н.Т. Элементы теории аналитических функций / Н.Т. Стельмашук, В.А. Шилинец. – Мн.: ДизайнПРО, 1997. – 192 с.
30. Шилинец, В.А. Практикум по высшей математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / В.А. Шилинец, П.И. Кибалко, В.В. Подгорная. – Минск: Международный университет «МИТСО», 2017. – 135 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

31. Анго, А. Математика для электро- и радиоинженеров / А. Анго. – М.: Наука, 1967.
32. Ефимов, А. В. Математический анализ: специальные разделы. В 2 ч. Ч.1 / А. В. Ефимов. – М.: Высш. шк., 1980.
33. Ефимов, А.В. Математический анализ: специальные разделы. В 2 ч. Ч.2 / А. В. Ефимов, Ю. Г. Золотогорев, В. М. Терпигорсва. – М.: Высш. шк., 1980.

34. Стельмашук, Н.Т. Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов по курсу ТФКП / Н.Т. Стельмашук, В.А. Шилинец. – Мн.: БГПУ, 2006. – 48 с.
35. Стельмашук, Н.Т. Теория функций комплексной переменной: практикум / Н.Т. Стельмашук, В.А. Шилинец. – Мн.: БГПУ, 2006. – 120 с.
36. Стельмашук, Н.Т. Тесты по курсу «Теория функций комплексной переменной»: пособие / Н.Т. Стельмашук, В.А. Шилинец. – Мн.: БГПУ, 2007. – 35 с.
37. Шилинец, В.А. Математика в тестах / В.А. Шилинец, П.И. Кибалко, Е. С. Гацуро. – Мн.: БДПУ, 2006. – 63 с.
38. Шылінец, У.А. Вызначаны інтэграл / У.А. Шылінец, С.А. Лугоўскі. – Мн.: БДПУ, 2004. – 71 с.
39. Шылінец, У.А. Матэматычны аналіз і геаметрыя ў тэстах / У.А. Шылінец, Б. Т. Турскі. – Мн.: БДПУ, 2007. – 32 с.
40. Шылінец, У.А. Звычайныя дыферэнцыяльныя раўнанні: Вучэб. дапам. / У.А. Шылінец, С.А. Багдановіч, С.І. Васілец. – Мн.: БДПУ, 2003. – 57 с.
41. Шылінец, У.А. Шэрагі: вучэб. дапам / У.А. Шылінец. – Мн.: БДПУ, 2005. – 73 с.
42. Шылінец, У.А. Шэрагі: практыкум / У.А. Шылінец, П.І. Кібалка, І.У. Кірушын. – Мн.: БДПУ, 2009. – 116 с.
43. Шылінец, У.А. Тэсты па матэматычным аналізе, алгебры і геаметрыі / У.А. Шылінец, Б. Т. Турскі, С. І. Васілец. – Мн.: БДПУ, 2004. – 45 с.
44. Дыферэнцыяльная злічэнне функцый некалькіх зменных: дапаможнік / У.А. Шылінец, І.М. Гуло, В.Р. Мядзведзева і інш. – Мінск: БДПУ, 2013. – 136 с.
45. Шылінец, У.А. Шэрагі Фур'е: дапаможнік / У.А. Шылінец. – Мінск: БДПУ, 2010. – 44 с.
46. Шылінец, У.А. Інтэгральнае злічэнне функцый некалькіх зменных: дапаможнік / У.А. Шылінец. – Мінск: БДПУ, 2012. – 156 с.
47. Шмелев, П.А. Теория рядов в задачах и упражнениях / П. А. Шмелев. – М.: Высш. шк., 1983.
48. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике / под ред. А. Н. Рябушко. – Минск: Выш. шк.: Ч.1–1990; Ч.2 – 1991; Ч.3–1991, 2007.
49. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир и Образование. 2002.
50. Вся высшая математика / М. Л. Краснов [и др.]. М.: Эдиторная УРСС, 2000.
51. Карпук, А. А. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие. В 10 ч. Ч.1: Аналитическая геометрия (Гриф МО РБ «учеб. пособие») / А. А. Карпук, Р. М. Жевняк. – Минск: БГУИР, 1-е изд. – 2002; 2-е изд. – 2003; 3-е изд. – 2004.

52. Карпук, А. А. Сборник задач по высшей математике. В 10 ч. Ч.2: Линейная алгебра: с решениями и комментариями (Гриф МО РБ «учеб. пособие») / А. А. Карпук, Р. М. Жевняк, В. В.Цегельник. – Минск: БГУИР, 2004.
53. Третьякова, Н. Н. Сборник задач по высшей математике. Ч.3: Введение в анализ / Н.Н.Третьякова, Т. М. Пушкарева, О. Н. Малышева. – Минск: БГУИР, 2005.
54. Сборник задач по высшей математике для студ. радиотехнич. спец. БГУИР. В 10 ч. Ч. 4: Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. А. Карпук [и др.]. – Минск: БГУИР, 2006.
55. Сборник задач по высшей математике для студ. радиотехнич. спец. В 10 ч. Ч. 5: Функции многих переменных / А.А. Карпук [и др.] – Минск: БГУИР, 2004.
56. Сборник задач по высшей математике. В 10 ч. Ч. 6: Интегральное исчисление функций одной переменной (Гриф МО РБ «учеб. пособие») / А. А. Карпук [и др.]. – Минск: БГУИР, 2006.
57. Карпук, А. А. Сборник задач по высшей математике для студентов радиотехнических специальностей БГУИР. В 10 ч. Ч. 7: Интегральное исчисление функций многих переменных (Гриф МО РБ «учеб. пособие») / А. А. Карпук, В. В. Цегельник, Е. А. Баркова. – Минск: БГУИР, 2007.
58. Сборник задач по высшей математике для студентов радиотехнических специальностей БГУИР. В 10 ч. Ч. 8: Ряды. Фурье-анализ (Гриф МО РБ «учеб. пособие») / А. А. Карпук [и др.]. – Минск: БГУИР, 2007.
59. Карпук, А.А. Сборник задач по высшей математике. В 10-ти частях. Ч.9. Дифференциальные уравнения (Гриф МО РБ «Учебное пособие») / А.А. Карпук, В.В. Цегельник, В.А. Ранцевич. – Минск: БГУИР, 2009.
60. Карпук А. А., Цегельник В. В., Олешкевич Д. Н., Спичекова Н. В., Примичева З. Н. Сборник задач в 10-ти частях. Ч.10. Функции комплексной переменной. Операционное исчисление (Гриф МО РБ «учеб. пособие»). – Минск: БГУИР, 2010.
61. Карпук, А. А., Бондаренко В. Ф., Борисенко О. Ф. Высшая математика для технических университетов. Дифференциальные уравнения / А.А. Карпук, В.Ф. Бондаренко, О.Ф. Борисенко. – Минск: Харвест, 2010.
62. Борисенко, О.Ф. Высшая математика для технических университетов. Линейная алгебра / О.Ф. Борисенко, А.А. Карпук. – Минск: Харвест, 2012.
63. Борисенко, О.Ф. Высшая математика для технических университетов. Аналитическая геометрия / О.Ф. Борисенко, А.А. Карпук. – Минск: Харвест, 2012.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

I семестр (экзамен)

1. Векторы в пространстве и линейные операции над ними.
2. Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат.
3. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме.
4. Определители второго и третьего порядка и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры.
5. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Условие коллинеарности векторов.
6. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.
7. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
8. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения.
9. Плоскость в пространстве и различные формы ее задания. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
10. Прямая в пространстве, ее канонические и параметрические уравнения. Общие уравнения прямой в пространстве.
11. Поверхности второго порядка.
12. Матрицы и линейные операции над ними. Произведение матриц. Транспонирование матриц.
13. Определители n -го порядка и их свойства.
14. Обратная матрица и ее построение методом присоединенной матрицы и методом Гаусса.
15. Матричный способ решения невырожденных линейных систем.
16. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
17. Ранг матрицы и его вычисление.
18. Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
19. Однородные системы линейных уравнений. Структура общего решения. Фундаментальная система решений. Неоднородные системы линейных уравнений, структура общего решения.
20. Понятие линейного оператора. Примеры линейных операторов. Матрица линейного оператора в заданном базисе.
21. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
22. Собственные векторы и собственные значения матриц.

- Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы.
23. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции.
 24. Числовая последовательность и ее предел.
 25. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.
 26. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число e .
 27. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности.
 28. Односторонние пределы функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
 29. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Односторонняя непрерывность.
 30. Точки разрыва функций и их классификация. Непрерывность элементарных функций.
 31. Замечательные пределы.
 32. Функции, непрерывные на отрезке и их свойства.
 33. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.
 34. Основные правила дифференцирования.
 35. Производная сложной и обратной функции.
 36. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.
 37. Дифференцируемость функций в точке.
 38. Дифференциал функции, его геометрический смысл и применение в приближенных вычислениях.
 39. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
 40. Дифференциалы высших порядков.
 41. Дифференцирование параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.
 42. Теорема Ферма. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши.
 43. Правила Лопиталя и их применение для раскрытия неопределенностей.
 44. Признаки возрастания и убывания функции.
 45. Необходимое и достаточные условия существования экстремума.
 46. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.
 47. Выпуклость и точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Необходимое условие перегиба. Достаточные условия перегиба.
 48. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции.
 49. Общая схема исследования поведения функции и построение графика функции.
 50. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формулы Муавра и Эйлера.

51. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.
52. Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.

II семестр (экзамен)

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Таблица основных неопределенных интегралов.
3. Методы вычисления неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, подстановкой (замена переменной), введение множителя под знак дифференциала, интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.
6. Определенный интеграл и его свойства.
7. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его дифференцирование. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Интеграл от периодических, четных и нечетных функций.
9. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
10. Понятие функции многих переменных (ФМП). Линии и поверхности уровня ФМП.
11. Предел ФМП в точке, его свойства. Непрерывность ФМП в точке.
12. Частные производные и дифференцируемость ФМП.
13. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Дифференцирование сложных функций.
14. Производная по направлению. Градиент функции и его смысл.
15. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
16. Дифференциалы высших порядков.
17. Понятие локального экстремума ФМП. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
18. Условный экстремум ФМП. Метод множителей Лагранжа.
19. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной ФМП в замкнутой области.
20. Определение двойного интеграла, его свойства, геометрические и физические приложения.
21. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат.
22. Тройной интеграл, его определение, геометрические и физические приложения. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.
23. Замена переменных в двойных интегралах. Двойной интеграл в полярной системе координат.

24. Замена переменных в тройных интегралах. Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат.
25. Задачи, приводящие к криволинейному интегралу 1-го рода. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.
26. Криволинейный интеграл 2-го рода, его механический смысл. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.
27. Формула Грина.
28. Независимость криволинейных интегралов 2-го рода от пути интегрирования. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.
29. Поверхностный интеграл 1-го рода, его вычисление, свойства и приложения.
30. Поверхностный интеграл 2-го рода, его физический смысл, вычисление и свойства.
31. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.
32. Скалярные и векторные поля.
33. Поток векторного поля через ориентированную поверхность. Поток векторного поля через замкнутую поверхность.
34. Дивергенция векторного поля, ее свойства, вычисление и физический смысл.
35. Циркуляция векторного поля.
36. Ротор векторного поля, его свойства, вычисление и физический смысл.
37. Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). ДУ 1-го порядка, задача Коши. Общее и частное решение ДУ.
38. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: с разделяющимися переменными, однородные.
39. Основные классы ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.
40. Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши.
41. Уравнения, допускающие понижение порядка.
42. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
43. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
44. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений.
45. Метод вариации произвольных постоянных.
46. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
47. Задачи, приводящие к системам дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Задача Коши, общее решение.

48. Интегрирование линейных однородных и линейных неоднородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом исключения.

III семестр (экзамен)

1. Числовой ряд и его сумма.
2. Действия над рядами. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда.
3. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: интегральный признак.
4. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: признаки сравнения.
5. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: признаки Даламбера и Коши.
6. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Оценка остатка ряда.
7. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.
8. Функциональные ряды, область сходимости и сумма ряда.
9. Равномерная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости.
10. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теорема о непрерывности суммы.
11. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов: теоремы о почленном дифференцировании и почленном интегрировании.
12. Степенные ряды, теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда.
13. Свойства степенных рядов.
14. Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора.
15. Разложение основных функций в ряд Маклорена.
16. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях.
17. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений и вычислению определенных интегралов.
18. Тригонометрические системы функций. Тригонометрический ряд Фурье для периодических функций с периодом 2π и для периодических функций с произвольным периодом.
19. Разложение четных и нечетных периодических функций в тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле о сходимости тригонометрического ряда Фурье.
20. Разложение функций, заданных на произвольном интервале, в тригонометрический ряд Фурье.
21. Разложение функций, заданных на интервале вида $(0, l)$, в тригонометрический ряд Фурье только по косинусам или только по синусам.

22. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.
23. Ортогональные системы функций. Ряды Фурье по ортогональным системам функций.
24. Интеграл Фурье. Комплексная форма интеграла Фурье. Преобразование Фурье.
25. Понятие функции комплексной переменной.
26. Предел и непрерывность функций комплексной переменной.
27. Основные элементарные функции комплексной переменной.
28. Производная функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Действительная и мнимая части аналитической функции.
29. Интеграл от функции комплексной переменной, его вычисление и свойства.
30. Интегральная теорема Коши. Первообразная и интеграл аналитической функции.
31. Интегральная формула Коши.
32. Бесконечная дифференцируемость аналитических функций.
33. Функциональные и степенные ряды в комплексной области.
34. Ряд Тейлора и его коэффициенты.
35. Ряд Лорана и его область сходимости.
36. Нули аналитических функций.
37. Классификация изолированных особых точек аналитических функций: устранимые особые точки, полюсы и их связь с нулями, существенно особые точки.
38. Вычеты аналитических функций, их вычисление. Основная теорема о вычетах.
39. Приложение вычетов к вычислению определенных и несобственных интегралов.
40. Преобразование Лапласа, оригинал и изображение. Линейность преобразования Лапласа. Теорема подобия. Теорема смещения.
41. Дифференцирование и интегрирование оригинала. Дифференцирование и интегрирование изображения.
42. Теорема запаздывания. Графическое задание оригинала. Теорема о свертке оригиналов. Интеграл Дюамеля
43. Нахождение оригиналов по известным изображениям. Формула Меллина.
44. Решение линейных ДУ с постоянными коэффициентами операционным методом. Применение формулы Дюамеля.
45. Решение систем линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методика организации и проведения самостоятельной работы должна содействовать развитию индивидуально-творческих способностей каждого студента и приобретению ими навыков самостоятельного изучения учебного материала. Содержание и формы контролируемой самостоятельной работы студентов разрабатываются в соответствии с целями и задачами подготовки специалистов.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студентов под руководством преподавателя. Эта работа должна проводиться с учетом индивидуальных особенностей каждого студента с помощью системы индивидуальных заданий, которые студент должен выполнять на основе образцов, рассмотренных на лекциях и практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов эффективна, если она протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий. Рекомендуется регулярное проведение индивидуальных консультаций.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для получения объективной информации о состоянии успеваемости студента, для обоснования результатов об эффективности использования тех или иных инновационных образовательных технологий, методов, приемов, форм обучения, для проектирования собственной педагогической деятельности с определенным контингентом студентов необходимо систематически проводить различные виды контроля: опережающий, текущий, тематический, итоговый и выпускной. Каждый из них применяется на определенном этапе обучения и, кроме оценки знаний, умений и навыков, выполняет в педагогическом процессе одну из функций: стимулирующую, обучающую, диагностическую, воспитательную и др.

Диагностика компетенций может проводиться в разных формах.

В устной форме:

– устный опрос на лекциях и практических занятиях, опрос при проведении индивидуальных консультаций;

– коллоквиумы;

– устные экзамены.

В письменной форме:

– тесты;

– контрольные опросы;

– контрольные работы;

– письменные работы по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;

– рефераты;

– письменные экзамены.

В устно-письменной форме:

– отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;

– курсовые работы (проекты) с их устной защитой;

– экзамены;

– оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.

В технической форме:

– электронные тесты;

– электронные практикумы.

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

10 баллов – десять:

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

– точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

– безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать при решении задач;

– выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

– умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

– творческая самостоятельная работа на практических занятиях, высокий уровень культуры выполнения заданий.

9 баллов – девять:

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

– способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

– самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов – восемь:

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы;

– использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

– владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

– способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

– активная самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов – семь:

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

– усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;

– самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов - шесть:

– достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

– способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

– активная самостоятельная работа на лабораторных и практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов – пять:

– достаточные знания в объеме учебной программы;

– использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

– способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;

– самостоятельная работа на практических, лабораторных и практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

4 балла – четыре:

– достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– использование необходимой научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

– умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;

– работа под руководством преподавателя на лабораторных и практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла – три:

– недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– использование терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными ошибками;

– слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

– неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;

– пассивность на лабораторных и практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла – два:

– фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта;

– недостаточное знание основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– неумение использовать терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых ошибок;

– пассивность на лабораторных и практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл – один:

– отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

Показатели оценки:

«не зачтено»:

отсутствие знаний (фрагментарные знания) и компетентности по вопросам программы, наличие в ответе грубых и логических ошибок; изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками; слабое владение формулами элементарной математики, неумение решать стандартные (типовые) задачи.

«зачтено»:

достаточный объем знаний по вопросам программы; усвоение основных методов решения задач; логически грамотное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение формулами элементарной математики, умение их использовать в решении стандартных задач.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Эконометрика	Кафедра ИТ и ВМ	Предложений нет	16.06. 2017, протокол № 11
Исследование операций в экономике	Кафедра ИТ и ВМ	Предложений нет	16.06. 2017, протокол № 11
Основы защиты информации	Кафедра ИТ и ВМ	Предложений нет	16.06. 2017, протокол № 11
Статистика	Кафедра ИТ и ВМ	Предложений нет	16.06. 2017, протокол № 11
Экономико-математические методы и модели	Кафедра ИТ и ВМ	Предложений нет	16.06. 2017, протокол № 11

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № __ от 20 __ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (степень, звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)