

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
«Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой»

Ю.Я. Романовский

«30» _____ 2023 г.

Регистрационный № УД 95023 /уч.

МОДУЛЬ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ»

МАТЕМАТИКА

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника»

2023 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта по специальности высшего образования ОСВО 7-07-0712-01-2023 «Электроэнергетика и электротехника» и учебного плана по специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника». Регистрационный № 16-23/уч. ФКНЭ от 04.04.2023г. для дневной формы получения высшего образования.

СОСТАВИТЕЛИ:

Александр Александрович Козлов, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», кандидат физ.-мат. наук, доцент;

Татьяна Ивановна Завистовская, ассистент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Сергей Ананьевич Вабищевич, доцент кафедры физики учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», канд. физ.-мат. наук, доцент;

Михаил Николаевич Подоксёнов, доцент кафедры математики учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», кандидат физ.-мат. наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 6 от «30» 05 2023 г.)

Методической комиссией факультета компьютерных наук и электроники учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 10 от «15» 06 2023 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой»
(протокол № 6 от «30» 06 2023 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Математика» направлена на изучение студентами математического анализа, специальных математических курсов, касающихся методов оптимизации, численных методов, статистического анализа, экономико-математических методов, исследования операций, методов матричного исчисления, решения систем линейных алгебраических уравнений, уравнений кривых и поверхностей аналитическими методами для решения прикладных инженерных задач..

Цель преподавания учебной дисциплины «Математика» – подготовка специалиста с развитым логическим и алгоритмическим мышлением, владеющего основными методами исследования и решения математических задач и способного самостоятельно расширять математические знания и проводить постановку и математический анализ прикладных задач; развитие интеллектуального потенциала студентов, их способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение применению новых понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии, техники математических рассуждений и доказательств.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач**:

- систематизированное и полное изложение основных понятий и методов математического анализа;
- формирование у обучающихся навыков приложения методов математического анализа к решению задач нематематических учебных дисциплин;
- содействие развитию научного мировоззрения у обучающихся;
- систематизированное и полное изложение основных понятий и методов аналитической геометрии и линейной алгебры;
- освещение возможностей применения математики к решению практических задач из курсов физики, IT-дисциплин; развитие научного мировоззрения у студентов.

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

БПК-1 Применять дифференциальное, интегральное, матричное вычисление, преобразования Фурье и Лапласа, уравнения математической физики, теорию поля для теоретического и экспериментального исследования процессов в электрических и магнитных цепях и полях.

В результате изучения дисциплины «Математика» студенты должны **знать**:

- основные положения математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- комплексные числа;
- элементы теории функций комплексной переменной;
- основы теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные методы аналитической геометрии, линейной алгебры;
- способы описания прямых и плоскостей;
- определения кривых второго порядка на евклидовой плоскости и поверхностей второго порядка в евклидовом пространстве;

- критерии линейной зависимости векторов;
- матричную запись систем линейных уравнений;
- методы решения систем линейных уравнений;

уметь:

- дифференцировать и интегрировать функции;
- решать простейшие дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах;
- разлагать функции в степенные ряды;
- применять операции дифференциального и интегрального исчисления для решения конкретных задач;
- выполнять алгебраические вычисления с векторами в трехмерном евклидовом пространстве;
- строить линии на плоскости по заданному уравнению;
- работать с простейшими системами координат (декартовой, полярной, цилиндрической и сферической);
- выполнять основные алгебраические операции над матрицами;
- вычислять определитель квадратных матриц с помощью разложения по строке (столбцу), а также с помощью применения метода эквивалентных преобразований;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса, системы неоднородных уравнений методом Крамера и матричным методом;
- находить собственные значения и собственные вектора простейших матриц;

владеть:

- методами аналитического и численного решения алгебраических уравнений;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

Связи с другими учебными дисциплинами.

Учебная дисциплина «Математика» является базовой для изучения последующих дисциплин – «Физика», «Теоретическая теплотехника», «Теоретические основы электротехники», «Метрология, стандартизация и оценка соответствия».

Учебный курс «Математика» является основополагающим при написании курсовых и дипломных работ.

Форма получения образования – дневная.

Дисциплина изучается в 1, 2, 3 и 4 семестрах.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отводятся: общее количество учебных часов – 756 (21 з.е.), аудиторных – 390 часов, из них лекции – 198 часов, практические занятия – 192 часа.

Самостоятельная работа студента – 366 часов.

Распределение учебных часов по курсам и семестрам:

1 курс 1 семестр: общее количество учебных часов – 216 (6 з.е.), аудиторных – 126 часов, из них лекции – 54 часа, практические занятия – 72 часа.

Самостоятельная работа студента – 90 часов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

1 курс 2 семестр: общее количество учебных часов – 144 (4 з.е.), аудиторных – 90 часов, из них лекции – 54 часа, практические занятия – 36 часов.

Самостоятельная работа студента – 54 часа.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

2 курс 3 семестр: общее количество учебных часов – 180 (5 з.е.), аудиторных – 84 часа, из них лекции – 36 часов, практические занятия – 48 часов.

Самостоятельная работа студента – 96 часов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

2 курс 4 семестр: общее количество учебных часов – 216 (6 з.е.), аудиторных – 90 часов, из них лекции – 54 часа, практические занятия – 36 часов.

Самостоятельная работа студента – 126 часов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Элементы линейной алгебры.

Тема 1. Матрицы, определители

Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители n -го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).

Тема 2. Операции над матрицами

Умножение матриц, свойства операции умножения.

Тема 3. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.

Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.

Тема 4. Обратная матрица

Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.

Тема 5. Системы линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.

Тема 6. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.

Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.

Раздел II. Векторная алгебра.

Тема 1. Системы координат. Основные понятия

Вектор как абстракция физических понятий. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Проекция вектора на ось.

Тема 2. Линейные операции над векторами в координатной форме

Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Переход от одного базиса к другому. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. Координаты вектора по двум точкам.

Тема 3. Скалярное произведение, векторное произведение

Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Приложения скалярного произведения. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Приложения векторного произведения.

Тема 4. Смешанное произведение трех векторов

Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы.

Раздел III. Аналитическая геометрия.

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости

Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору

(направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».

Тема 2. Линии 2-го порядка на плоскости

Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.

Тема 3. Полярная система координат

Полярная система координат. Построение линий в полярной системе координат.

Тема 4. Способы задания плоскости в пространстве

Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Тема 5. Способы задания прямой в пространстве

Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.

Тема 6. Взаимное расположение прямой и плоскости

Взаимное расположение прямой и плоскости.

Тема 7. Поверхности 2-го порядка в пространстве

Эллипсоид, гиперboloиды, конус 2-го порядка, параболоиды, цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.

Раздел IV. Введение в математический анализ. Комплексные числа. Многочлены.

Тема 1. Множества и операции над ними

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.

Тема 2. Предел функции

Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.

Тема 3. Предел суммы, произведения и частного функций

Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции.

Тема 4. Первый и второй замечательные пределы, их следствия

Первый и второй замечательные пределы, их следствия. Сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций. Таблица эквивалентных функций.

Тема 5. Непрерывность функции в точке

Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.

Тема 6. Комплексные числа и действия над ними

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.

Тема 7. Многочлены и их делимость

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

Раздел V. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 1. Задачи, приводящие к понятию производной

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.

Тема 2. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций

Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Бесконечная производная, односторонние производные. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Тема 3. Основные теоремы дифференциального исчисления

Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа). Применение производной. Правило Лопиталья-Бернулли.

Тема 4. Раскрытие неопределенностей $\frac{0}{0}$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , 1^∞ .

Раскрытие неопределенностей $\frac{0}{0}$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , 1^∞ .

Тема 5. Условия возрастания и убывания функций

Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремум. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Тема 6. Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания

Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания. Формула Тейлора для производной функции с остаточным членом в форме Лагранжа.

Раздел VI. Неопределенный интеграл.

Тема 1. Первообразная

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.

Тема 2. Замена переменной

Замена переменной. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.

Тема 3. Интегрирование по частям

Интегрирование по частям.

Тема 4. Интегрирование простейших дробей

Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Тема 5. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции

Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.

Раздел VII. Определенный интеграл.

Тема 1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 2. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода

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

Тема 3. Приложение интеграла

Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.

Раздел VIII. Функции нескольких переменных (ФНП).

Тема 1. Понятие ФНП

Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.

Тема 2. Дифференцируемость ФНП

Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 3. Производная по направлению

Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.

Раздел IX. Кратные и криволинейные интегралы.

Тема 1. Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре

Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной интеграл.

Тема 2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах

Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Тема 3. Замена переменной в двойном интеграле

Замена переменной в двойном интеграле, вычисление его в полярной системе координат.

Тема 4. Тройной интеграл

Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.

Тема 5. Замена переменной в тройном интеграле

Замена переменной в тройном интеграле, вычисление его в цилиндрической и сферической системах координат.

Тема 6. Определение криволинейных интегралов первого рода

Определение криволинейных интегралов первого рода, их основные свойства и вычисление. Определение криволинейных интегралов второго рода, их основные свойства и вычисление.

Тема 7. Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.

Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.

Раздел X. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Тема 1. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ).

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи Коши. Основные классы ДУ 1-го порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные.

Тема 2. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах

Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.

Тема 3. Основные понятия о ДУ высших порядков

Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Тема 4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных.

Тема 5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.

Тема 6. Системы дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Системы дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел XI. Числовые и функциональные ряды.

Тема 1. Числовые ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.

Тема 2. Знакопеременные ряды

Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

Тема 3. Функциональные ряды

Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.

Тема 4. Ряды Тейлора

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.

Тема 5. Ряд Фурье

Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$. Интеграл Фурье. Разложение в тригонометрический ряд функций, заданных на интервале $(-1, 1)$.

Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Математика»

Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	управляемой самостоятельной работы студентов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
Раздел I Элементы линейной алгебры.								
1	Матрицы, определители. Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители n -го порядка и их свойства.	2					[1, 5, 10] [1, 2, 6, 8]	
	Матрицы, определители. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).	2					[1, 5, 10] [1, 2, 6, 8]	
	Практическое занятие 1. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители n -го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).		2				Методические указания	
	Практическое занятие 1. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители n -го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
2	Умножение матриц, свойства операции умножения.	2					[1, 5, 10] [1, 2, 6, 8]	УО*
	Практическое занятие 2 Операции над матрицами. Умножение матрицы на число, умножение матриц, свойства операции умножения. Операция транспонирования матриц.		2				Методические указания	

	Практическое занятие 2 Операции над матрицами. Умножение матрицы на число, умножение матриц, свойства операции умножения. Операция транспонирования матриц.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Решение систем линейных уравнений	2					[1, 5, 10] [1, 2, 6, 8]	
	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Правило Крамера.	2					[1, 5, 10] [1, 2, 6, 8]	
	Практическое занятие 3 Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 3 Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.	2					[1, 5, 10] [1, 2, 6, 8]	
	Практическое занятие 4 Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления. Алгоритм нахождения обратной матрицы методом элементарных преобразований.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 4 Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления. Алгоритм нахождения обратной матрицы методом элементарных преобразований.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
	Практическое занятие 5 Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 5 Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
5	Системы линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.	2					[1, 5, 10] [2, 6, 8]	ПДЗ
	Практическое занятие 6 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 6		2				Методические	Защита отчета по

	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.						указания	практическому занятию
6	Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.	2					[1, 5, 10] [2, 6, 8]	
	Практическое занятие 7 Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 7 Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
Раздел II. Векторная алгебра.								
1	Системы координат. Основные понятия Вектор как абстракция физических понятий. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами.	2					[1, 2, 3, 5, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Системы координат. Основные понятия Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Проекция вектора на ось.	2					[1, 2, 3, 5, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	УО*
	Практическое занятие 8 Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Проекция вектора на ось.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 8 Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Проекция вектора на ось.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
2	Линейные операции над векторами в координатной форме Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координат- S ной форме. Переход от одного базиса к другому.	2					[1, 2, 3, 5, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	ИДЗ*
	Линейные операции над векторами в координатной форме	2					[1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11]	

	Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. Координаты вектора по двум точкам.						[1, 2, 6, 8, 11]	
	Практическое занятие 9 Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Переход от одного базиса к другому. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. Координаты вектора по двум точкам.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 9 Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Переход от одного базиса к другому. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. Координаты вектора по двум точкам.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Скалярное произведение, векторное произведение Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Приложения скалярного произведения.	2					[1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Скалярное произведение, векторное произведение Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Приложения векторного произведения.	2					[1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	МСП*
	Практическое занятие 10 Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 10 Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Смешанное произведение трех векторов Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности	2					[1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11]	РКР*

	векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы.						[1, 2, 6, 8, 11]	
	Практическое занятие 11 Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 11 Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию

Раздел III. Аналитическая геометрия

1	Аналитическая геометрия на плоскости Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Аналитическая геометрия на плоскости Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	УО*
	Практическое занятие 12 Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».		2				Методические указания	
	Практическое занятие 12 Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
2	Линии 2-го порядка на плоскости Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Линии 2-го порядка на плоскости Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11]	ПДЗ

							[1, 2, 6, 8, 11]	
	Практическое занятие 13 Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 13 Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Полярная система координат. Построение линий в полярной системе координат.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Практическое занятие 14 Полярная система координат. Построение линий в полярной системе координат		2				Методические указания	
	Практическое занятие 14 Полярная система координат. Построение линий в полярной системе координат		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Способы задания плоскости в пространстве Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Способы задания плоскости в пространстве Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	УО*
	Способы задания плоскости в пространстве Расстояние от точки до плоскости.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Практическое занятие 15 Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 15 Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию

	плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.							
5	Способы задания прямой в пространстве Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Способы задания прямой в пространстве Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	УО*
	Практическое занятие 16 Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 16 Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
6	Взаимное расположение прямой и плоскости.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	ПДЗ
	Практическое занятие 17 Взаимное расположение прямой и плоскости.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 17 Взаимное расположение прямой и плоскости.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
7	Поверхности 2-го порядка в пространстве Эллипсоид, гиперболоиды, конус 2-го порядка, параболоиды, цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.	2					[5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 8, 11]	
	Практическое занятие 18 Поверхности 2-го порядка в пространстве. Эллипсоид, гиперболоиды, конус 2-го порядка, параболоиды, цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 18 Поверхности 2-го порядка в пространстве. Эллипсоид, гиперболоиды, конус 2-го порядка, параболоиды,		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию

	цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.							
	Итого за 1 семестр	54	72					
2 семестр								
Раздел IV. Введение в математический анализ. Комплексные числа. Многочлены.								
1	Множества и операции над ними Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функции.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Множества и операции над ними График функции. Обратная функция. Элементарные функции. Логические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 19 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				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
2	Предел функции. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 20 Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	ИДЗ*
	Практическое занятие 21 Предел суммы, произведения и частного функций.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию

	Предел сложной функции.							занятию
4	Первый и второй замечательные пределы, их следствия. Первый и второй замечательные пределы, их следствия. Сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Первый и второй замечательные пределы, их следствия Таблица эквивалентных функций.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 22 Первый и второй замечательные пределы, их следствия. Сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций. Таблица эквивалентных функций.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
5	Непрерывность функции в точке Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Непрерывность функции в точке Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	ПДЗ
	Практическое занятие 23 Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
6	Комплексные числа и действия над ними Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Комплексные числа и действия над ними Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня из комплексного числа. Свойства комплексно-сопряженных выражений.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	

	Практическое занятие 24 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				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
7	Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов.	2					[2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 25 Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
Раздел V. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.								
1	Задачи, приводящие к понятию производной Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический и механический смысл.	2					[2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	ИДЗ*
	Задачи, приводящие к понятию производной Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.	2					[2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 26 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
2	Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций	2					[2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11]	МСП*

	Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Бесконечная производная, односторонние производные.						[1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	2					[2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 27 Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Бесконечная производная, односторонние производные. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа). Применение производной. Правило Лопиталя-Бернулли.	2					[2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 28 Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа). Применение производной. Правило Лопиталя-Бернулли.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Раскрытие неопределенностей $\frac{0}{0}$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , 1^∞ .	2					[2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 29 Раскрытие неопределенностей $0/0$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 0^0 , 1^∞ .		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
5	Условия возрастания и убывания функций Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремум. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке.	2					[2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Условия возрастания и убывания функций Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты	2					[2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11]	ИДЗ*

	графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика.						[1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 30 Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремум. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Общая схема исследования функции и построения ее графика.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
6	Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания.	2					[2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания Формула Тейлора для производной функции с остаточным членом в форме Лагранжа.	2					[2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11] [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10]	
	Практическое занятие 31 Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания. Формула Тейлора для производной функции с остаточным членом в форме Лагранжа.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
Раздел VI. Неопределенный интеграл.								
1	Первообразная Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Первообразная Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	ПДЗ
	Практическое занятие 32 Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию

2	Замена переменной. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	ИДЗ*
	Практическое занятие 33 Замена переменной. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Интегрирование по частям.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Практическое занятие 34 Интегрирование по частям.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Практическое занятие 35 Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
5	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	РКР*
	Практическое занятие 36 Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
	Итого за 2 семестр:	54	36					

3 семестр

Раздел VII. Определенный интеграл.

1	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла Определенный интеграл и его свойства.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	УО*

	Практическое занятие 37 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 37 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 37 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 37 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
2	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	УО*
	Практическое занятие 38 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				Методические указания	
	Практическое занятие 38 Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и		2				Методические указания	

	условная сходимость. Главное значение.							
	Практическое занятие 38 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				Методические указания	
	Практическое занятие 38 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				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Приложение интеграла Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Приложение интеграла Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	МСП*
	Приложение интеграла Механические приложения определенного интеграла.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	ИДЗ*
	Практическое занятие 39 Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 39 Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 39 Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические		2				Методические указания	

	приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.							
	Практическое занятие 39 Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
Раздел VIII. Функции нескольких переменных (ФНП).								
1	Понятие ФНП Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке.	2					[1-11] [1-10]	
	Понятие ФНП Частные приращения и полные приращения ФНП.	2					[1-11] [1-10]	
	Понятие ФНП Частные производные и их геометрический смысл.	2					[1-11] [1-10]	УО*
	Практическое занятие 40 Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 40 Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 40 Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 40 Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию

2	Дифференцируемость ФНП	2					[1-11]	
	Дифференцируемость ФНП.						[1-10]	
	Дифференцируемость ФНП	2					[1-11]	УО*
	Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях.						[1-10]	
	Дифференцируемость ФНП	2					[1-11]	ПДЗ
	Производные и дифференциалы высших порядков.						[1-10]	
	Практическое занятие 41 Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 41 Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 41 Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 41 Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Производная по направлению	2					[1-11]	УО*
	Производная по направлению. Градиент.						[1-10]	
	Производная по направлению	2					[1-11]	
	Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП.						[1-10]	
	Производная по направлению	2					[1-11]	ПДЗ
	Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.						[1-10]	
	Практическое занятие 42 Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 42		2				Методические	

	Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.						указания	
	Практическое занятие 42 Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.		2				Методические указания	
	Практическое занятие 42 Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
	Итого за 3 семестр:	36	48					

4 семестр

Раздел IX. Кратные и криволинейные интегралы.

1	Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной интеграл.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	ИДЗ*
2	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Практическое занятие 43 Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Замена переменной в двойном интеграле, вычисление его в полярной системе координат.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Практическое занятие 44 Замена переменной в двойном интеграле, вычисление его в полярной системе координат.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	ИДЗ*
	Практическое занятие 45 Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в		2				Методические указания	Защита отчета по практическому

	декартовых координатах.							занятию
5	Замена переменной в тройном интеграле, вычисление его в цилиндрической и сферической системах координат.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	УО*
	Практическое занятие 46 Замена переменной в тройном интеграле, вычисление его в цилиндрической и сферической системах координат.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
6	Определение криволинейных интегралов первого рода Определение криволинейных интегралов первого рода, их основные свойства и вычисление.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Определение криволинейных интегралов первого рода Определение криволинейных интегралов второго рода, их основные свойства и вычисление.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	
	Практическое занятие 47 Определение криволинейных интегралов первого рода, их основные свойства и вычисление. Определение криволинейных интегралов второго рода, их основные свойства и вычисление.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
7	Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.	2					[1-11] [1-10, 12, 13]	ИДЗ*
	Практическое занятие 48 Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
Раздел X. Обыкновенные дифференциальные уравнения.								
1	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи Коши.	2					[1-11] [1-10]	
	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (ДУ). Основные классы ДУ 1-го порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные.	2					[1-11] [1-10]	ПДЗ
	Практическое занятие 49		2				Методические	Защита отчета по

	Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи Коши. Основные классы ДУ 1-го порядка.						указания	практическому занятию
2	Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	2					[1-11] [1-10]	
	Практическое занятие 50 Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Основные понятия о ДУ высших порядков Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений.	2					[1-11] [1-10]	
	Основные понятия о ДУ высших порядков Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2					[1-11] [1-10]	
	Практическое занятие 51 Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. 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				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений.	2					[1-11] [1-10]	ПДЗ
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод вариации произвольных постоянных.	2					[1-11] [1-10]	
	Практическое занятие 52		2				Методические	Защита отчета по

	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных.						указания	практическому занятию
5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью	2					[1-11] [1-10]	
	Практическое занятие 53 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
6	Системы дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	2					[1-11] [1-10]	
	Практическое занятие 54 Системы дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
Раздел XI. Числовые и функциональные ряды.								
1	Числовые ряды Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами.	2					[1-11] [1-10]	ИДЗ*
	Числовые ряды Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.	2					[1-11] [1-10]	
	Практическое занятие 55 Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
2	Знакопеременные ряды Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.	2					[1-11] [1-10]	
	Знакопеременные ряды Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	2					[1-11] [1-10]	

	Практическое занятие 56 Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
3	Функциональные ряды Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.	2					[1-11] [1-10]	УО*
	Практическое занятие 57 Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
4	Ряды Тейлора Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена.	2					[1-11] [1-10]	
	Ряды Тейлора Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях.	2					[1-11] [1-10]	ПДЗ
	Ряды Тейлора Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений и вычислению.	2					[1-11] [1-10]	
	Практическое занятие 58 Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
5	Ряд Фурье. Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$.	2					[1-11] [1-10]	РКР*
	Практическое занятие 59 Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$.		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
	Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Разложение в тригонометрический ряд функций, заданных на интервале $(-1,1)$.	2					[1-11] [1-10]	

	Практическое занятие 60 Интеграл Фурье. Разложение в тригонометрический ряд функций, заданных на интервале $(-1, 1)$		2				Методические указания	Защита отчета по практическому занятию
	Итого за 4 семестр:	54	36					
	Итого за весь курс:	198	192					

УО – устный опрос

ПДЗ – проверка домашнего задания

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

МСР – мини-самостоятельная работа

РКР – рейтинговая контрольная работа

* мероприятия текущего контроля

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Математика для инженеров: примеры и задачи: учебное пособие: в 4 частях. Часть 1 / Н. С. Березкина [и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 – 411 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

2. Математика для инженеров: примеры и задачи: учебное пособие : в 4 частях. Часть 2 / Н. С. Березкина [и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 – 386 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

3. Математика для инженеров: примеры и задачи: учебное пособие : в 4 частях. Часть 3 / Н. С. Березкина [и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2019 – 371 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

4. Математика для инженеров: примеры и задачи: учебное пособие : в 4 частях. Часть 4 / Н. С. Березкина [и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Факультет математики и информатики, Кафедра фундаментальной и прикладной математики ; под редакцией Е.А. Ровбы. - Минск : РИВШ, 2020 -357с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

5. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. - Москва : Айрис-пресс, 2021. - 602 с.

6. Балдин, К. В. Высшая математика : учебник/ К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 360 с. – Текст электронный. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497> (дата обращения: 29.10.2024).

7. Высшая математика. Практикум : в двух частях : учебное пособие. Часть 1 / под редакцией С.А. Самалы; [авторы: О.М. Матейко, Н.А. Дегтяренко, В.И. Яшкин, Н.С. Коваленко и др.]. - Минск : РИВШ, 2020. – 329 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по естественным и экономическим специальностям.

8. Высшая математика. Практикум : в двух частях : учебное пособие. Часть 2

В. В. Туркова

/ под редакцией С.А. Самалы; [авторы: О.М. Матейко, Н.А. Дегтяренко, В.И. Яшкин, Н.С. Коваленко и др.]. - Минск : РИВШ, 2020. – 359 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по естественным и экономическим специальностям.

9. Канарейкин, А. И. Высшая математика : учебник / А. И. Канарейкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 224 с. – Текст электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171378> (дата обращения: 29.10.2024).

10. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 479 с. - Текст электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085943> (дата обращения: 29.10.2024).

11. Ячменев, Л. Т. Высшая математика: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - Текст электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1056564> (дата обращения: 29.10.2024).

Дополнительная:

1. Высшая математика: учебник / Е. А. Ровба [и др.]. - Минск: Вышэйшая школа, 2018. - 398 с. - Утверждено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям.

2. Рябушко, А.П. Высшая математика : теория и задачи : в пяти частях : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. - Минск : Выш. шк., 2016-2018. - ISBN 978-985-06-2885-5.

Часть 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. - 2017 - 302, [1] с. - Библиогр. : с. 301. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям. - ISBN 978-985-06-2885-5. - ISBN 978-985-06-2884-8 (Ч.1). - ISBN 978-985-06-2765-0 (Ч.1) : 4.75.

3. Рябушко, А.П. Высшая математика : теория и задачи : в пяти частях : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. - Минск : Выш. шк., 2016-2018. - ISBN 978-985-06-2885-5.

Часть 3 : Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы. - 2017. - 319 с. - Библиогр. : с. 318. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям. - ISBN 978-985-06-2885-5. - ISBN 978-985-06-2798-8 (Ч.3) : 4.95.

4. Рябушко, А.П. Высшая математика : теория и задачи : в пяти частях : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. - Минск : Выш. шк., 2016-2018. - ISBN 978-985-06-2885-5.

Часть 4 : Криволинейные интегралы. Элементы теории поля. Функции комплексной переменной. - 2017. - 254, [1] с. - Библиогр. : с. 253. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям. - ISBN 978-985-06-2814-5 (Ч.4). - ISBN 978-985-06-2764-3 : 4.75.

5. Рябушко, А.П. Высшая математика : теория и задачи : в пяти частях : учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. - Минск : Выш. шк., 2016-2018. - ISBN

Часть 5 : Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика. - 2018. - 334 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

6. Гусак, А.А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 204 с.

7. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 частях. Часть 3 : Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / А. П. Рябушко [и др.] ; под общей редакцией А.П. Рябушко. - 5-е издание, исправленное ; 6-е издание. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 367 с. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов технических специальностей вузов.

8. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: в 2 ч. Ч. 2 / Д. Т. Письменный. - М. : Айрис-пресс, 2009. - 251 с.

9. Специальные главы высшей математики: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей : в 2 частях. Часть 1 / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет ; под общей редакцией В.С. Вакульчик, Ф.Ф. Яско . - Новополоцк : ПГУ, 2013 – 135 с.

10. Специальные главы высшей математики: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей : в 2 частях. Часть 2 / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет ; под общей редакцией В.С. Вакульчик, Ф.Ф. Яско . - Новополоцк : ПГУ, 2017 – 167 с.

11. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве : учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей / В. С. Вакульчик [и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет ; под общей редакцией В.С. Вакульчик. - Новополоцк : ПГУ, 2009. - 219 с.

12. Неопределенный интеграл: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей / В. С. Вакульчик [и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет ; под общей редакцией В.С. Вакульчик. - Новополоцк : ПГУ, 2010. - 165 с.

13. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей / В.С. Вакульчик [и др.] ; Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет ; под общей редакцией В.С. Вакульчик. - Новополоцк : ПГУ, 2011. - 243 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

I семестр

1. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители n -го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
2. Операции над матрицами. Умножение матрицы на число, умножение матриц, свойства операции умножения. Операция транспонирования матриц.
3. Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.
4. Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления. Алгоритм нахождения обратной матрицы методом элементарных преобразований.
5. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.
7. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.
8. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Проекция вектора на ось.
9. Ортонормированный базис. Линейные операции над векторами в координатной форме. Переход от одного базиса к другому. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. Координаты вектора по двум точкам.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.
11. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы.
12. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».
13. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.
14. Полярная система координат. Построение линий в полярной системе координат
15. Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
16. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.
17. Взаимное расположение прямой и плоскости.
18. Поверхности 2-го порядка в пространстве. Эллипсоид, гиперболоиды, конус 2-го порядка, параболоиды, цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.

II семестр

19. 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.

20. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.
21. Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции.
22. Первый и второй замечательные пределы, их следствия. Сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций. Таблица эквивалентных функций.
23. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.
24. 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.
25. Многочлены и их делимость. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на множители. Критерий тождественности двух многочленов.
26. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная.
27. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Бесконечная производная, односторонние производные. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
28. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа). Применение производной. Правило Лопиталя-Бернулли.
29. Раскрытие неопределенностей $0/0$, $\infty-\infty$, $0\cdot\infty$, 0^0 , 1^∞ .
30. Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремум. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
31. Приложения производной к задачам физического, практико-ориентированного содержания. Формула Тейлора для производной функции с остаточным членом в форме Лагранжа.
32. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.
33. Замена переменной. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
34. Интегрирование по частям.
35. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
36. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Тригонометрические подстановки.

III семестр

37. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.
39. Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.
40. Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.
41. Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.
42. Производная по направлению. Градиент. Геометрические приложения ФНП. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.

IV семестр

43. Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
44. Замена переменной в двойном интеграле, вычисление его в полярной системе координат.
45. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
46. Замена переменной в тройном интеграле, вычисление его в цилиндрической и сферической системах координат.
47. Определение криволинейных интегралов первого рода, их основные свойства и вычисление. Определение криволинейных интегралов второго рода, их основные свойства и вычисление.
48. Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.
49. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи Коши. Основные классы ДУ 1-го порядка.
50. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.
51. Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и свойства их решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
52. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений. Метод вариации произвольных постоянных.

53. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.
54. Системы дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
55. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д'Аламбера и Коши.
56. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
57. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.
58. Ряды Тейлора. Достаточные условия представления функции рядом Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена. Применение рядов Тейлора в приближенных вычислениях.
59. Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$.
60. Интеграл Фурье. Разложение в тригонометрический ряд функций, заданных на интервале $(-1, 1)$

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

I семестр

1. Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства.
2. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
3. Матрицы, основные понятия. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
4. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Умножение матрицы на число, свойства операции умножения.
5. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства операции умножения.
6. Матрицы, основные понятия. Операция транспонирования матриц.
7. Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления.
8. Алгоритм нахождения обратной матрицы методом элементарных преобразований
9. Системы линейных уравнений. Теорема о совместности системы линейных уравнений.
10. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
11. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
12. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
13. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.
14. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.
15. Вектор как абстракция физических понятий. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность векторов. Угол между векторами.

16. Векторы в пространстве. Основные определения. Линейные операции над векторами и их свойства.
17. Орт вектора. Направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов и их свойства.
18. Вычисление угла между векторами. Признак перпендикулярности векторов. Вычисление скалярного произведения в декартовой системе координат.
19. Векторное произведение векторов и его свойства. Формула для вычисления векторного произведения в декартовой системе координат.
20. Смешанное произведение. Геометрический смысл. Вычисление в декартовых координатах.
21. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
22. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой «в отрезках».
23. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
24. Полярная система координат. Связь с декартовой системой координат.
25. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости «в отрезках».
26. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями.
27. Уравнения прямой в пространстве: общие.
28. Уравнения прямой в пространстве: канонические.
29. Уравнения прямой в пространстве: параметрические.
30. Взаимное расположение прямых, угол между прямыми в пространстве.
31. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.
32. Эллипсоид, гиперболоиды, конус 2-го порядка, параболоиды, цилиндры 2-го порядка. Метод сечений.

II семестр

33. Множества и операции над ними. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества. Окрестность точки.
34. Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Обратная функция. Элементарные функции.
35. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.
36. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел.
37. Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции.
38. Первый и второй замечательные пределы, их следствия. Сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций. Таблица эквивалентных функций.
39. Первый замечательный предел.
40. Второй замечательный предел.
41. Сравнения бесконечно малых и бесконечно больших функций.
42. Таблица эквивалентных функций.
43. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций.
44. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений.
45. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции.

46. Геометрический и механический смыслы производной.
47. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический и механический смысл.
48. Производная суммы, произведения и частного функций.
49. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных.
50. Логарифмическая производная.
51. Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций
52. Производные и дифференциалы высших порядков.
53. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Коши, Лагранжа).
54. Применение производной. Правило Лопиталя-Бернулли.
55. Раскрытие неопределенностей $0/0$, ∞/∞ , $0 \cdot \infty$, 0^0 , 1^∞ .
56. Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремума.
57. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
58. Асимптоты графика функции.
59. Общая схема исследования функции.
60. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов.
61. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала.
62. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
63. Интегрирование по частям.
64. Интегрирование простейших дробей.
65. Интегрирование рациональных функций.
66. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.

III семестр

67. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
68. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу.
69. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
70. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Исследование на сходимость: признаки сравнения для интегралов от неотрицательных функций.
71. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Абсолютная и условная сходимость. Главное значение.
72. Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых.
73. Приложение интеграла. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения.
74. Физические приложения определенного интеграла.
75. Механические приложения определенного интеграла.
76. Понятие ФНП, область определения и график ФНП.
77. Предел и непрерывность ФНП в точке. Частные приращения и полные приращения ФНП. Частные производные и их геометрический смысл.

- 78. Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал ФНП, его применение в приближенных вычислениях.
- 79. Производные и дифференциалы высших порядков.
- 80. Производная по направлению. Градиент.
- 81. Геометрические приложения ФНП.
- 82. Экстремум ФНП. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП в замкнутой области.

IV семестр

- 83. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задачи Коши. Основные классы ДУ 1-го порядка.
- 84. ДУ 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
- 85. Однородные ДУ 1-го порядка.
- 86. Линейные ДУ и уравнение Бернулли.
- 87. Основные понятия о ДУ высших порядков. Задача Коши.
- 88. Основные понятия о ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
- 89. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков и их свойства.
- 90. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения, принцип суперпозиции решений.
- 91. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод вариации произвольных постоянных.
- 92. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.
- 93. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
- 94. Необходимое условие сходимости ряда.
- 95. Признак Даламбера.
- 96. Радиальный признак Коши.
- 97. Интегральный признак Коши.
- 98. Признаки сравнения.
- 99. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
- 100. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды.
- 101. Ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье функций, заданных на интервале $(-\pi, \pi)$.
- 102. Разложение в тригонометрический ряд функций, заданных на интервале $(-1, 1)$.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ, ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Мультимедийный проектор и персональный компьютер;
2. Программы:
 - Операционные системы: MS-Windows XP, MS Windows Vista, MS-Windows 8, MS-Windows 10
 - Пакеты математического моделирования MATHCAD 2000 PROFESSIONAL и выше
 - Microsoft Office Excel ver. 2003 и выше, SPSS-20, PSPP
 - MAPLE 12 и выше,
 - MATLAB 5 и выше.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины, модуля используются следующие формы самостоятельной работы:

- Подготовка к выполнению и защите практических работ;
- Выполнение индивидуальных домашних заданий;
- Подготовка к экзамену.

Дополнительное информационное и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

Репозиторий учреждения образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой» _____:
<https://elib.psu.by/handle/123456789/30586>

Содержание самостоятельной работы студентов (дневная форма получения высшего образования)

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Подготовка к выполнению и защите практических работ	См. перечень тем практических занятий. Осн. Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11] Доп. литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]	36 ч.	12 ч	24 ч.	54 ч
Выполнение индивидуальных домашних заданий	См. перечень тем индивидуальных домашних заданий. Осн. Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11] Доп. литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]	18 ч.	6 ч	36 ч.	36 ч
Подготовка к экзамену	См. перечень вопросов к экзамену Осн. Литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11] Доп. литература: [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]	36 ч.	36 ч.	36 ч.	36 ч.
Всего:		90	54	96	126
Всего за курс		366			

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Требования к обучающемуся при прохождении промежуточной аттестации: к прохождению промежуточной аттестации допускаются только студенты, в полном объеме освоившие образовательную программу по дисциплине «Математика» и выполнившие все мероприятия текущего контроля.

Средства диагностики результатов учебной деятельности:

- защита отчёта по практическому занятию;
- устный опрос;
- проверка домашнего задания;
- индивидуальное домашнее задание;
- мини-самостоятельная работа;
- рейтинговая контрольная работа.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия текущего контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля: устные опросы, мини-самостоятельные работы, индивидуальные домашние задания, рейтинговые контрольные работы.

Результат текущего контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра по следующей формуле:

$$TK = \frac{TK_{ИДЗ}}{n_{ИДЗ}} + \frac{TK_{РКР}}{n_{РКР}} + \frac{TK_{МСР}}{n_{МСР}} + \frac{TK_{УО}}{n_{УО}}$$

где $TK_{ИДЗ}$, $TK_{РКР}$, $TK_{МСР}$, $TK_{УО}$ – отметки за мероприятия текущего контроля, $n_{ИДЗ}$, $n_{РКР}$, $n_{МСР}$, $n_{УО}$ – количество мероприятий текущего контроля, варьируется в зависимости от семестра.

Для обучающего, пропустившего мероприятие текущего контроля по уважительной причине, кафедрой устанавливаются дополнительные сроки.

Обучающемуся, пропустившему мероприятие текущего контроля без уважительной причины, выставляется 1 (один) балл за данное мероприятие.

Результат текущего контроля может быть повышен:

- за участие обучающего в научно-практических мероприятиях, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работе студентов (конференциях, семинарах, олимпиадах, конкурсах, научных кружках и т.п.) по профилю учебной дисциплины (модуля) и может быть повышен до 10 баллов при достижении значимых результатов в этой работе;

- обучающийся в целях повышения отметки по любому мероприятию текущего контроля может воспользоваться правом на дополнительные образовательные услуги (платные консультации, платные дополнительные занятия). Количество и сроки пересдач с целью повышения отметки определяет кафедра.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Итоговая отметка по учебной дисциплине рассчитывается на основе результата текущего контроля за семестр и отметки, полученной за ответ по билету по формуле:

$$И = k \cdot ТК + (1 - k) \cdot О$$

где И – итоговая отметка; k – весовой коэффициент текущего контроля, равен 0,5 ; ТК – результат текущего контроля за семестр; О – отметка по десятибалльной шкале, полученная за ответ по билету.

Положительной является итоговая экзаменационная отметка не ниже 4 баллов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная часть профессиональной подготовки будущих инженеров технических специальностей основывается на теоретико-прикладных знаниях учебной дисциплины «Математика». Математическое образование специалиста должно быть фундаментальным и в то же время иметь четко выраженную прикладную направленность. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Основной методической системой для организации учебного процесса по математике является УМК нового поколения, спроектированный с точки зрения полипарадигмального подхода (комплексного взаимодействия *системно-деятельностного, дифференцированного, модульного, когнитивно-визуального, компетентностного подходов*) с целью максимального использования его потенциальных возможностей в конкретном дидактическом процессе обучения математике студентов технических специальностей. Указанная методическая система базируется на обще-дидактических принципах обучения (*научности, структуризации; информационной системности и целостности; доступности; пролонгации, профессиональной направленности, развивающей деятельности, реализации обратной связи в обучении математике, пролонгации, профессиональной направленности, развивающего обучения и других*).

Используемые методы обучения:

- методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);

- лично-ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);

- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, видео-лекции, применение специализированных компьютерных программ Microsoft Word, Microsoft Office Excel, SPSS, MATHCAD PROFESSIONAL, MAPLE, MATLAB, POWERPOINT, использование ресурсов электронного репозитория Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

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)*
Теоретические основы электротехники	Кафедра энергетики и электроники	Предложения и замечаний нет	
Теоретическая теплотехника	Кафедра энергетики и электроники	Предложения и замечаний нет	
Метрология, стандартизация и оценка соответствия	Кафедра энергетики и электроники	Предложения и замечаний нет	
Производство электроэнергии	Кафедра энергетики и электроники	Предложения и замечаний нет	

Заведующий кафедрой энергетики
и электроники
к.т.н., доцент



Довгало Д.А.

РЕЦЕНЗИЯ

на учебную программу по дисциплине «Математика»
для специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника»
учреждения образования «Полоцкий государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой»,
разработанную кафедрой «Математики и компьютерной безопасности»
доцентом Козловым А.А.

Рецензируемая учебная программа по специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника» составлена на основе учебного плана по вышеуказанной специальности и предназначена для студентов дневной формы обучения. Дисциплина преподается обучающимся на первом и втором курсах в течении четырех семестров. Учебная программа состоит из пояснительной записки, содержания учебного материала, учебно-методической карты, информационно-методической части и разделов, затрагивающих порядок организации самостоятельной работы студентов и оценку полученных знаний студентов.

В разделе «Пояснительная записка» представлена цели учебной дисциплины «Математика», а также задачи для достижения поставленной цели, определены профессиональные компетенции, которыми студенты должны овладеть в процессе изучения дисциплины.

Учебный курс по дисциплине содержит 4 раздела, которые охватывают все основные вопросы, необходимые для развития профессиональных компетенций.

Содержание учебного материала отражает разделы и темы математики, которые подлежат изучению исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, общепрофессиональных и специальных (электротехнических) дисциплин.

В учебно-методической карте отображено распределение отведенных на изучение дисциплины часов, рекомендуемая литература по разделам и темам и формы контроля знаний студентов с указанием мероприятий текущего контроля. Темы лекционных и практических занятий полностью охватывают все изучаемые разделы.

В информационно-методической части приведен перечень основной и дополнительной литературы, позволяющий студентам расширить свои знания по разделам дисциплины, перечень вопросов для проведения экзамена.

Все вышеизложенное позволяет сделать заключение о том, что учебная программа по дисциплине «Математика» для специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника» может быть рекомендована к утверждению.

Доцент кафедры физики
учреждения образования «Полоцкий
государственный университет
имени Евфросинии Полоцкой
кандидат физ.-мат. наук, доцент



Вабищевич С.А.

РЕЦЕНЗИЯ
на учебную программу по дисциплине «Математика»
для студентов специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника»

Дисциплина «Математика» входит в учебные планы для студентов специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника», обучающихся в учреждении образования «Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой», на основе образовательного стандарта специальности ОСВО 7-07 0712 2023 и учебного плана специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника» для очной дневной формы получения образования.

Представленная учебная программа по данной дисциплине составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов Республики Беларусь. Основными разделами рецензируемой программы являются: «Пояснительная записка», «Содержание учебного материала», «Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Математика», «Информационно-методическая часть». Последняя, в свою очередь, содержит следующие подразделы: «Литература» (призвана оказать помощь студентам в изучении тех тем данной дисциплины, которые описаны как в разделе «Содержании учебного материала», так и в подразделе «Организация самостоятельной работы студентов»), «Перечень практических занятий», «Перечень вопросов для проведения экзамена», «Перечень компьютерных программ, технических средств обучения для выполнения практических работ», «Организация самостоятельной работы студентов», в также «Контроль качества усвоения знаний», «Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины».

В «Пояснительной записке» представлены цели изучения и задачи обучения дисциплине «Математика», приведены требования к обязательному минимуму содержания учебной программы, очерчены те знания, умения по различным разделам математики, которыми должен обладать выпускник вуза. Кроме того, в пояснительной записке определены компетенции, формируемые у студентов при изучении этой дисциплины.

Представленная учебная программа рассчитана на 4 семестра. Первый семестр: объем 126 аудиторных часов, из которых 54 часа отведено на лекции и 72 часа – на практические занятия. На самостоятельную работу отведено 90 часов. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц. Второй семестр: объем 90 аудиторных часов, из которых 54 часа отведено на лекции и 36 часов – на практические занятия. На самостоятельную работу отведено 54 часа. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетных единицы. Третий семестр: объем 84 аудиторных часа, из которых 36 часов отведено на лекции и 48 часов – на практические занятия. На самостоятельную работу отведено 96 часов. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 5 зачетных единиц. Четвертый семестр: объем 90 аудиторных часов, из которых 54 часа отведено на лекции и 36 часов – на практические занятия. На самостоятельную работу отведено 126 часов. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

В разделе «Содержание учебного материала» рецензируемая программа излагает основное содержание тем и разделов дисциплины «Математика», подлежащих изучению: «Элементы линейной алгебры», «Векторная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Введение в математический анализ. Комплексные числа. Многочлены», «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Неопределенный интеграл», «Определенный интеграл», «Функции нескольких переменных», «Кратные и криволинейные интегралы», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Числовые и функциональные ряды».

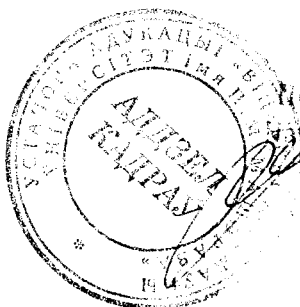
Раздел «Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Математика» представляет собой более подробное разбиение разделов и тем, устанавливает, каким из них будут посвящены лекционные и практические занятия.

Из вышесказанного следует, что рецензируемая учебная программа по дисциплине «Математика» для студентов специальности 7-07-0712-01 «Электроэнергетика и электротехника» полностью соответствует требованиям образовательных стандартов Республики Беларусь для энергетических специальностей и рекомендуется к утверждению в качестве учебной программы.

Доцент кафедры математики
Витебского государственного
университета им. П.М. Машерова
кандидат физико-математических наук,
доцент



М.Н. Подоксенов



Список утвержденных
учебных программ
Е.П. Соловьева