

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15

Математика

Учебный план:

ФГОС3++b130302-23_21-14.plx

Кафедра:

4

Высшей математики

Направление подготовки:
 (специальность)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:
 (специализация)

Электропривод и автоматика

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	68	78	36	6	Экзамен
	РПД	34	68	78	36	6	
2	УП	34	34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34	34	40	36	4	
3	УП	34	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	102	136	193,75	72,25	14	
	РПД	102	136	193,75	72,25	14	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):
старший преподаватель

Куляхтина О.Е.

От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методическийотдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Закладкаматематического фундаментакак средстваизученияокружающегомирадля спешногоосвоениядисциплиныестественнонаучногоипрофессиональногоциклов.

1.2 Задачи дисциплины:

привитиеиразвитиематематическогомышления,
воспитаниедостаточновысокойматематическойкультуры,
освоениеобучаемымиматематическихметодовиосновматематическогомоделирования.

1.3 Требованиякпредварительнойподготовкеобучающегося:

Предварительнаяподготовкапредполагаетсозданиеосновыдляформированиякомпетенций,указанныхвп.2 ,приизучениидисциплин:

Базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Знать: основыаналитическойилинейнойалгебры, дифференциальногоиинтегральногоисчисления, последовательн остииряды, численныеметоды, функциикомплексногопеременного, элементыфункциональногоанализа, векторныйа нализ.

Уметь: применятьматематическийаппаратисследованияфункций, линейнойалгебры, дифференциальногоиинтегра льногоисчисления, рядов, дифференциальныхуравнений, теориифункцийкомплексногопеременного, численныхмет одов.

Владеть: методамирешениязадачсприменениемтеоретическихосноввысшейматематики

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Формат текущего контроля	
		Лек. (часы)	Пр. (часы)				
Раздел 1. Линейная алгебра	1					О	
Тема 1. Элементы линейной алгебры. Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений.		10	20	20			
Тема 2. Векторы в трехмерном пространстве. Векторы: трехмерное векторное пространство, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения.		8	15	18			
Раздел 2. Аналитическая геометрия							
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия: простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка.		8	15	20			К,О
Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике.		8	18	20			
Итого в семестре (на курсе для		34	68	78			
Консультации и промежуточная аттестация		2,5		33,5			
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2					О	
Тема 5. Пределы, непрерывность. Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие и их сравнение. Непрерывность. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке		8	8	10			

Тема 6. Производная функции. Дифференциал. Правила дифференцирования. Таблица производных. Теоремы о дифференцируемых функциях. Формула Тейлора. Формулы Маклорена для некоторых функций.		8	8	10		
Раздел 4. Интегральное исчисление						
Тема 7. Неопределенный интеграл. Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений.		10	8	10		О,К
Тема 8. Определенный интеграл. Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения.		8	10	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	40		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Раздел 5. Дифференциальные уравнения и ряды						
Тема 9. Дифференциальные уравнения. Задача Коши и краевая задача (формулировки), общее решение и общий интеграл, уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам, структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка, линейные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных уравнений, приложения дифференциальных уравнений в теории колебаний	3	10	8	20		К,О
Тема 10. Ряды. Признаки сходимости числовых рядов, функциональные ряды, равномерная сходимость, степенные ряды, теорема Абеля. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов, ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций, ряд Фурье, разложение кусочно-непрерывной функции в ряд Фурье		8	8	20		
Раздел 6. Функции нескольких переменных и кратные интегралы						

Тема 11. Функции нескольких переменных. Частные производные, производная сложной функции, дифференциал, Производная по направлению, градиент. Экстремум.	8	8	18		
Тема 12. Кратные и криволинейные интегралы. Двойной и тройной интегралы, криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, условия независимости от пути, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	8	10	17,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	75,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	243,25		260,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-3	Демонстрирует знания основ аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. Обладает методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики.	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных понятий и теорем математики, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных теорем; ориентируется в основных понятиях и определениях; допускает незначительные погрешности при	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Допускает незначительные ошибки.

	ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные теоремы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.
Зачтено	Обучающийся показывает глубокое знание основных понятий и теорем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ.
Незачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировка вопросов
Семестр 1	
1	Определители.
2	Действия с матрицами.
3	Линейные системы уравнений. Формулы Крамера.
4	Метод Гаусса решения систем.
5	Векторное пространство. Линейные операции с векторами.
6	Скалярное произведение векторов.
7	Векторное произведение векторов.
8	Смешанное произведение векторов.
9	Простейшие задачи на метод координат.
10	Уравнение прямой на плоскости.
11	Кривые второго порядка.
12	Уравнение плоскости.
13	Уравнения прямой в пространстве.
14	Поверхности 2-го порядка и их применение.
Семестр 2	
15	Предел последовательности и функции.
16	Замечательные пределы.

17	Бесконечно малые и их сравнение.
18	Бесконечно большие и их сравнение.
19	Непрерывность. Классификация точек разрыва.
20	Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.
21	Определение и геометрический смысл производной.
22	Основные правила дифференцирования.
23	Производные основных элементарных функций. Формула Тейлора.
24	Производная сложной функции.
25	Производная функции, заданной параметрически.
26	Определение и геометрический смысл дифференциала.
27	Теоремы о дифференцируемых функциях.
28	Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
29	Формула Тейлора.
30	Неопределенный интеграл, определение и свойства.
31	Замена переменной в неопределенном интеграле.
32	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
33	Разложение рациональных дробей на простейшие.
34	Интегрирование иррациональных выражений.
35	Интегрирование тригонометрических выражений.
36	Определенный интеграл, определение и свойства.
37	Теорема о среднем.
38	Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.
39	Замена переменной в определенном интеграле.
40	Интегрирование по частям в определенном интеграле.
41	Вычисление площади плоской фигуры.
42	Вычисление длины дуги кривой.
43	Несобственный интеграл, определение и свойства.
44	Абсолютная и условная сходимость.
Семестр 3	
45	Задача Коши и краевая задача для уравнения 1-го порядка.
46	Уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам.
47	Структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка.
48	Вариация произвольных постоянных.
49	Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
50	Системы линейных дифференциальных уравнений.
51	Приложения дифференциальных уравнений к теории колебаний.
52	Признаки сходимости положительных числовых рядов
53	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
54	Абсолютная и условная сходимость.
55	Функциональные ряды, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование рядов.
56	Степенные ряды, теорема Абеля.
57	Ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций.
58	Ряд Фурье, определение и свойства.
59	Теорема Дирихле.
60	Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
61	Частные производные, определение и геометрический смысл.
62	Дифференциал, определение и геометрический смысл.
63	Производная по направлению, градиент.
64	Экстремум.
65	Двойные интегралы, определение и геометрический смысл.
66	Двойной интеграл в полярных координатах.
67	Тройной интеграл. Определение и приложения.
68	Криволинейный интеграл 1-го рода.
69	Криволинейный интеграл 2-го рода.
70	Формула Грина.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Непредусмотрены.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в приложении к данной РПД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)**5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности**

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться справочными таблицами;
Время на подготовку ответа 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1 Учебная литература**

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Господариков, А. П., Карпова, Е. А., Карпухина, О. Е., Мансурова, С. Е., Господариков, А. П.	Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия	Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»	2015	http://www.iprbookshop.ru/71687.html
Романова, Г. Н.	Математика в таблицах. Часть 1	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/79317.html
И.Ю. Малова [и др.]	Математика [Текст]: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения (I, II семестры)	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2018	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2018_04_19_01.pdf
И.Ю. Малова [и др.]	Математика [Текст]: методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	http://www.nizrp.narod.ru/met_3.htm
Н.Л.Белая [и др.]	Математика [Текст]: методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы ускоренного обучения, I семестр	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2019_07_03_01.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
И.Э. Апакова [и др.]	Ряды [Текст]: учебно- методическое пособие для студентов-заочников ускоренной формы обучения	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2019	http://nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/1570029708.pdf

Алашеева, Е. А.	Математика. Часть 2	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75383.html
Тимофеева, Е. Ф.	Математика. Часть 1	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/83225.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 PTC Mathcad 15

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение

рабочей программы дисциплины Математика
наименование дисциплины

по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
наименование ОП (профиля): Электропривод и автоматика

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 1	
1	Какая из данных матриц не имеет обратную: 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$?
2	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти AB .
3	Решить систему: $\begin{cases} 2x + 3y - z = 4 \\ 3x - 4y + 2z = 1. \\ x + y + 3z = 5 \end{cases}$
4	A, B, C – квадратные обратимые матрицы. Какое из равенств всегда верно: 1) $ABC = BAC$; 2) $(AB)C = A(BC)$; 3) $(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1}$?
5	Какую кривую задает уравнение $x^2 - x + 4y^2 + 2y = 0$ 1) эллипс ; 2) гиперболу ; 3) параболу?
6	Найти ось симметрии кривой $x^2 - 2x + 4y^2 + 10y = 0 .$
7	Найти косинус угла между векторами $\mathbf{a} = (1, 2, 1)$, $\mathbf{b} = (2, -1, -1)$.
8	При каком значении параметра α векторы $\mathbf{a} = (2, -2, 3)$, $\mathbf{b} = (2, \alpha, -1)$ будут ортогональны?
9	Найти длину вектора $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$, где $\mathbf{a} = (1, 2, 1)$, $\mathbf{b} = (2, -1, -1)$.
10	Как изменится смешанное произведение трех векторов, если заменить (\mathbf{abc}) на (\mathbf{cba}) ?
Семестр 2	
1	Какой из трех интегралов является несобственным: 1) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x-1}$ 2) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+1}$ 3) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+3}$?
2	Какой из трех интегралов сходится: 1) $\int_0^{+\infty} dx/\sqrt{2x+1}$ 2) $\int_0^4 dx/x$ 3) $\int_0^{+\infty} dx/(x^2+1)$?
3	К какому типу относится уравнение $y' + xy - x^2 = 0$: 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное?
4	К какому типу относится уравнение $y' + x^2y - x^2y^3 = 0$:

	1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное?
5	К какому типу относится уравнение $y^2y' + xy - x^2 = 0$: 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное?
6	Сколько произвольных постоянных должно содержать общее решение уравнения $f(x, y, y', y'') = 0$?
7	Может ли дифференциальное уравнение иметь ровно 2 решения?
8	Найти общее решение уравнения $y' + 2xy = 0$.
9	Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$.
10	Найти общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$.
Семестр 3	
1	Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\oint x dx + dy$ по границе сектора круга $x^2 + y^2 \leq 1, 0 \leq x, 0 \leq y$.
2	Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2).
3	Вычислить ротор векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2).
4	Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x + y) - x^2 - y^2 + z^2 + 8 = 0$ в точке (2; -2; 0).
5	Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x-1}^4 f(x, y) dy$.
6	Какое из выражений является полным дифференциалом 1) $3ydx + (3x + 2y)dy$; 2) $ydx - xdy$; 3) $ydx - xydy$?
7	Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 6 - x - y, x + y \leq 2, x \geq 0, y \geq 0$.
8	Градиент функции $f(x, y, z)$ в некоторой точке равен $\nabla f = i - j + \sqrt{2}k$. Вычислить производную функции f в этой точке по направлению вектора ∇f .
9	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 2), B(3; 0), C(0; 0), если известно, что в треугольнике выполнено условие $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$?
10	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$?