

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.1

(индекс дисциплины)

Теория функций комплексной переменной

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

4

Код

Высшей математики

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки: **Электропривод и автоматика.**

Уровень образования: **Бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	50		
	Лекции	16		
	Лабораторные занятия	-		
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	58		
	Промежуточная аттестация(экз)	-		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	-		
	Зачет	4		
	Контрольная работа	-		
	Курсовой проект (работа)	-		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				3						
Очно-заочная										
Заочная										

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.3. Задачи дисциплины

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2(1,2)	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: <ul style="list-style-type: none">• аналитическую геометрию и линейную алгебру;• последовательности и ряды;• дифференциальное и интегральное исчисления;• гармонический анализ;• дифференциальные уравнения;• операционное исчисление. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять математические методы для решения задач в области теплоэнергетики и АСУ;• управления жизненным циклом оборудования и ее качеством с применением стандартных программных средств. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами выбора и анализа математических моделей физических явлений.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:
 Базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	Очное Обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Дифференциальное исчисление функций комплексной переменной			
Тема 1. Комплексная переменная. Комплексная плоскость. Последовательность комплексных чисел, сходимость, область, связность, граница, ориентация, предел, непрерывность.	18		
Тема 2. Производная функции комплексной переменной Дифференцирование функций комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл производной.	16		
Текущий контроль опрос	2		
Учебный модуль 2. Интегралы от функций комплексной переменной			
Тема 3. Интеграл по комплексной переменной Определение. Связь с криволинейным интегралом. Теорема Коши. Интегральные формулы Коши.	16		
Тема 4. Теория вычетов Ряд Лорана. Основная теорема теории вычетов. Вычисление интегралов с помощью вычетов.	16		
Текущий контроль опрос	2		
Учебный модуль 3. Операционное исчисление			
Тема 5. Преобразование Лапласа Преобразование Лапласа: оригинал, изображение, функция Хевисайда. Свойства преобразования Лапласа. Изображения основных функций.	16		
Тема 6. Применение преобразования Лапласа Теорема разложения и оригиналы простейших дробей. Решение дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа	16		
Текущий контроль опрос	2		
Промежуточная аттестация зачет	4		
Итого	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2				
2		2				

3		2				
4		2				
5		4				
6		4				
ВСЕГО:		16				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Комплексные числа и действия с ними. Функции комплексной переменной: предел, непрерывность.	4	4				
2	Дифференцирование функций комплексной переменной: условия Коши-Римана, геометрический смысл		4				
3	Интегрирование функций комплексной переменной. Теорема Коши. Интегральные формулы Коши.		4				
4	Ряд Лорана, вычеты. Теорема о вычетах.		6				
5	Преобразование Лапласа: оригинал, изображение. Изображения основных функций.		8				
6	Решение дифференциальных уравнений.		8				
ВСЕГО:			34				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	4	1				
2	Опрос	4	1				

3	Опрос	4	1				
---	-------	---	---	--	--	--	--

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	4				
	4	10				
	4	10				
Подготовка к практическим занятиям	4	6				
	4	12				
	4	12				
Подготовка к экзамену	-	-				
Подготовка к зачету	4	4				
ВСЕГО		58				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог	4		
Практические и семинарские занятия	диспут, дискуссия, опрос, поиск вариантов решения проблемных ситуаций	6		
ВСЕГО:		10		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная	<input checked="" type="checkbox"/>	балльно-рейтинговая	<input type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------	---------------------	--------------------------

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Долгих В.Я. Практикум по спецглавам высшей математики (ТФКП, ОИ, ТП) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Долгих [и др.].— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 97 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45427> .— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рябушко А.П. [и др.].— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 367 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20211> .— ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- Краевые задачи в системе Matlab Методическое пособие для студентов направления «Прикладная математика и информатика» [Электронный ресурс]: / З.Л.Абжандадзе, О.Е.Куляхтина, М.Э.Юдовин, 2015г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/5.pdf>
- Уравнения математической физики Методические указания для студентов вечернего и заочного отделений, [Электронный ресурс]: / О.Е.Куляхтина, М.Э. Юдовин, Т.А.Забавникова, Е.А.Титова, 2014г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/4.pdf>
- Математика Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: / И.Ю. Малова, Е.Г. Иванова, Е.А. Титова, К.Ю. Лавров, 2012г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/3.pdf>
- Линейная алгебра Методические указания и контрольные задания (№ 1, № 2, № 3) для студентов-заочников экономических специальностей, [Электронный ресурс]: / 2014г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2.pdf>
- ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА Методические указания и контрольные задания (№ 6, № 7, № 8, № 9) для студентов-заочников, [Электронный ресурс]: / 2012г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/vysmat2012.htm>
- МАТЕМАТИКА Методические указанияи контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: / 2012г. — Режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/met_3.htm
- ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ Методические указания для студентов очной и очно-заочной форм обучения, [Электронный ресурс]: / 2011г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/operazisch.htm>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная библиотека «IPRbooks». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотека «Книгафонд». [Электронный ресурс].URL: <http://www.knigafund.ru/books/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- MicrosoftWindows 8.1
- MicrosoftOfficeProfessional 2013
- PTC Mathcad

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Аудитория с мультимедийным комплексом.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: работа с конспектом лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовка ответов к контрольным вопросам; • просмотр рекомендуемой литературы; • решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму
Самостоятельная работа	<p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы, контрольной работы.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2(1,2)	Знание основных понятий и методов высшей математики. Умение применять физико-математические методы для решения задач в области технологических процессов и производств; Владение современным математическим аппаратом.		1. Перечень вопросов к зачету (22 вопроса) 2. Практические типовые задания (10 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных теорем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь теории функций комплексной переменной и дифференциальных уравнений, их значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	
Не зачтено	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 зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Различные представления комплексных чисел.	1
2	Действия с комплексными числами.	
3	Дробно-линейная функция.	
4	Производная функции комплексной переменной.	2
5	Конформность.	
6	Разложение аналитической функции в степенной ряд.	

7	Теорема Абеля.	
8	Условия Коши-Римана.	
9	Интеграл от функции комплексной переменной.	
10	Теорема Коши.	3
11	Формула Коши.	
12	Классификация изолированных особых точек.	4
13	Разложение функции в окрестности изолированной особой точки в ряд Лорана.	
14	Теорема о вычетах.	
15	Преобразование Лапласа, определение и простейшие свойства.	5
16	Оригиналы для простейших рациональных дробей.	
17	Связь между изображениями функции и ее производной.	
18	Теорема запаздывания.	
19	Теорема сдвига в изображении.	
20	Теорема о свертке.	6
21	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразования Лапласа(общая схема).	
22	Решение задачи Коши для линейного неоднородного уравнения вида $y'' + py' + qy = x^k e^{ax} (A \cos \beta x + B \sin \beta x)$	

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Решить уравнение $z^2 + 4iz + 12 = 0$	$z_1 = 2i; z_2 = -4i$
2	Найти особые точки функции $f(z) = (z + 1)/(z - 2)^2$ и определить их тип.	$z = 2$ – полюс 2-го порядка
3	Каков образ оси OX в плоскости $w = u + iv$ при отображении $w = 3iz + 2$?	Прямая $u = 2$
4	Найти вычет функции $w = \sin 2z / z^2$ при $z = 0$	2
5	Вычислить $\oint \sin z / (z + 2) dz$ по окружности $ z = 1$	0
6	Дифференцируема ли функция $w = z^2 + 2 z $?	да
7	Найти изображение функции $t \cos t$.	$(p^2 - 1)/(1 + p^2)^2$
8	Решить задачу Коши $y'' + 2y' - 3y = x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$	$\frac{5}{6}e^x - \frac{1}{2}e^{-3x} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3}x$

9	Решить задачу Коши $y'' + y = e^x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 2$	$-0,5 \cos x$ $+ 1,5 \sin x + 0,5e^x$
10	Решить задачу Коши $y'' + 4y' + 4y = 2x - 3$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$	$-e^{-2x}(1,25 + 3x)$ $+ 0,5x - 1,25$

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа по билету 45