

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора

НТИ (филиал) СКФУ

_____ В. В. Кузьменко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы решения задач электроэнергетики и электротехники

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	<u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Электропривод и автоматика</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2020</u>
Изучается во 2 семестре	

Ставрополь, 2020 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов практических навыков по планированию, проведению, анализу и оптимизации результатов исследования сложных процессов профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачи освоения дисциплины: является формирование компетенций - способностью применять физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы решения задач электроэнергетики и электротехники» является одной из базовых дисциплин, обеспечивающих формирование специалиста по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехники. Ее освоение происходит во 2 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Математика

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

научно-исследовательская работа

Физика

Теоретические основы электротехники

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, преобразования Фурье	ОПК-2
Уметь: применять аналитические и вычислительные методы, использовать математические методы в технических приложениях	ОПК-2
Владеть: инструментом для решения задач в своей предметной области, навыками математической формализации постановок задач, навыками решения типовых задач	ОПК-2

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	108.00	4.00
В том числе аудиторных	36.00	
Из них:		
Лекций	27.00	
Практических занятий	13.50	
Самостоятельной работы	40.50	
Контроль		
Экзамен	2 семестр	27

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
2 семестр							
1	Комплексные числа	ОПК-2	7.50	4.50			
2	Числовые ряды в комплексной плоскости	ОПК-2	3.00	1.50			
3	Функции комплексного переменного	ОПК-2	3.00	1.50			
4	Ряды Фурье. Интеграл Фурье	ОПК-2	4.50	3.00			
5	Вычеты. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов	ОПК-2	1.50	1.50			
6	Основы операционного исчисления	ОПК-2	7.50	1.50			
7	Подготовка к экзамену					1.50	
	ИТОГО за 2 семестр		27.00	13.50		1.50	67.50
	ИТОГО		27.00	13.50		1.50	67.50

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
2 семестр			
1	Комплексные числа 1. Комплексные величины 2. Определения 3. Основные операции	1.50	лекция
2	Комплексные числа 1. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Операции с ними	1.50	лекция
3	Комплексные числа 1. Представление синусоидально изменяющихся величин в виде комплексных чисел	1.50	лекция
4	Комплексные числа 1. Элементы R, L и C в цепи синусоидального тока	1.50	лекция
5	Комплексные числа 1. Применение комплексных чисел для анализа электрических цепей синусоидального тока	1.50	лекция
6	Числовые ряды в комплексной плоскости 1. Основные понятия	1.50	лекция
7	Числовые ряды в комплексной плоскости 1. Необходимый признак сходимости 2. Достаточные признаки сходимости	1.50	лекция
8	Функции комплексного переменного 1. Основные элементарные функции	1.50	лекция
9	Функции комплексного переменного 1. Аналитические функции. Условия Коши-Римана	1.50	лекция

10	Ряды Фурье. Интеграл Фурье 1. Основные понятия. Свойства. Спектр.	1.50	лекция
11	Ряды Фурье. Интеграл Фурье 1. Применение к расчету цепей несинусоидального тока	1.50	лекция
12	Ряды Фурье. Интеграл Фурье 1. Интеграл Фурье	1.50	лекция
13	Вычеты. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов 1. Вычеты 2. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов	1.50	лекция
14	Основы операционного исчисления 1. Преобразование Лапласа	1.50	лекция
15	Основы операционного исчисления 1. Преобразование некоторых функций	1.50	лекция
16	Основы операционного исчисления 1. Свойства оригиналов и изображений	1.50	лекция
17	Основы операционного исчисления 1. Решение дифференциальных уравнений и систем	1.50	лекция
18	Основы операционного исчисления 1. Приложения операционного исчисления к задачам электротехники	1.50	лекция
Итого за семестр		27.00	
Итого		27.00	

7.3 Наименование лабораторных работ Не предусмотрено учебным планом

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
2 семестр			
Тема 1. Комплексные числа			
1	Комплексные числа. Алгебраическая форма. Тригонометрическая форма.	1.50	Групповое решение задач (мозговой штурм, метод Дельфи, метод развивающей кооперации, метод дневников, с применением затрудняющих условий)
2	Комплексные числа. Тригонометрическая форма.	1.50	Групповое решение задач (мозговой штурм, метод Дельфи, метод развивающей кооперации, метод дневников, с применением затрудняющих условий)
3	Символический метод расчета цепей синусоидального тока	1.50	Решение типовых задач
Тема 2. Числовые ряды в комплексной плоскости			
4	Числовые ряды в комплексной плоскости	1.50	Решение типовых задач

Тема 3. Функции комплексного переменного			
5	Функции комплексного переменного	1.50	Решение типовых задач
Тема 4. Ряды Фурье. Интеграл Фурье			
6	Разложение периодической функции в ряд Фурье	1.50	Групповое решение задач (мозговой штурм, метод Дельфи, метод развивающей кооперации, метод дневников, с применением затрудняющих условий)
7	Использование комплексных чисел и рядов Фурье к расчету электрических цепей несинусоидального тока	1.50	Решение типовых задач
Тема 5. Вычеты. Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов			
8	Вычисление определенных интегралов с помощью вычетов	1.50	Решение типовых задач
Тема 6. Основы операционного исчисления			
9	Применение преобразование Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем	1.50	Групповое решение задач (мозговой штурм, метод Дельфи, метод развивающей кооперации, метод дневников, с применением затрудняющих условий)
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
2 семестр						
ОПК-2	Подготовка к лекции	Конспект лекций.	Собеседование	2.42	0.13	2.55
ОПК-2	Подготовка к практическому занятию	На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.	Собеседование	13.03	0.92	18.45
ОПК-2	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	22.80	1.20	24.00
ОПК-2	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	25.00	1.50	27.00
Итого за семестр				63.25	3.75	67.50
Итого				63.25	3.75	67.50

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Наименование оценочного средства	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Средства и технологии оценки
ОПК-2	1 2 3 4 5 6	Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

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

Уровни сформированности и компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-2					
Базовый	Знать основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, преобразования Фурье	фрагментарные знания теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, преобразования Фурье	общие, но не структурированные знания теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, преобразования Фурье	сформированные, но не содержащие отдельные пробелы знания основного материала	
	Уметь применять аналитические и вычислительные методы, использовать математические методы в технических приложениях	частичное усвоенное умение применять аналитические и вычислительные методы, использовать математические методы в технических приложениях	в целом успешное, но не систематическое умение применять аналитические и вычислительные методы, использовать математические методы в технических приложениях	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять аналитические и вычислительные методы, использовать математические методы в технических приложениях	
	Владеть инструментом для решения задач в своей предметной области, навыками математической формализации и постановок задач, навыками решения типовых задач	частичное владение инструментарием для решения задач в своей предметной области, навыками математической формализации постановок задач, навыками решения типовых задач	в целом успешное, но не систематическое владение инструментом для решения задач в своей предметной области, навыками математической формализации постановок задач, навыками решения типовых задач	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении инструментом для решения задач в своей предметной области, навыками математической формализации постановок задач, навыками решения типовых задач	
	Описание				
Повышенный	Знать основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, операционного				Сформированные систематические знания теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, преобразования

	о исчисления, преобразования Фурье				Фурье
	Уметь применять аналитические и вычислительные методы, использовать математические методы в технических приложениях				Сформированное целостное умение применять аналитические и вычислительные методы, использовать математические методы в технических приложениях
	Владеть инструментом для решения задач в своей предметной области, навыками математической формализации постановок задач, навыками решения типовых задач				успешное и систематическое владение инструментом для решения задач в своей предметной области, навыками математической формализации постановок задач, навыками решения типовых задач
	Описание				

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
2 семестр			
1	Практическое занятие 5	10	25
2	Практическое занятие 9	17	30
	Итого за 2 семестр:		55
	Итого:		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

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

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два теоретических вопроса и две задачи.

Для подготовки по билету отводится 60 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

При проверке практического задания, оцениваются: последовательность и рациональность выполнения, точность расчетов

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- подготовка к лекции;
- подготовка к практическому занятию;
- самостоятельное изучение литературы.

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

- конспект;
- отчет.

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Все виды самостоятельной работы студента при изучении дисциплины "Методы решения задач электроэнергетики и электротехники" представлены в разделе "Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся"

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к лекции	1 2 3	1 2 3 4	1	3 4 2 1
2	Подготовка к практическому занятию	1 2	1 2	1	3 4 2 1
3	Самостоятельное изучение литературы	1 2 3	1 2 3 4	1 2	3 4 2 1

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Высшая математика. Специальные разделы / В.И. Афанасьев, О.В. Зимина, А.И. Кириллов [и др.] ; под ред. проф. А.И. Кириллова. - [2-е изд., стер.]. - М. : Физматлит, 2003. - 400 с. - (Решебник). - ISBN 5-9221-0423-3
- 2 Методы решения специальных задач с использованием информационных технологий
Электронный ресурс : Практикум / сост. А. С. Ермаков. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. - 133 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7264-0973-3
- 3 Порсев, Е. Г. Организация и планирование экспериментов : учебное пособие / Е.Г. Порсев ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 155 с. - <http://biblioclub.ru/>. - ISBN 978-5-7782-1461-3

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Ашихмин, В. Н. Введение в математическое моделирование
Электронный ресурс : Учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер. - Введение в математическое моделирование, 2019-04-20. - Москва : Логос, 2004. - 439 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 5-94010-272-7
- 2 Краснов, М. Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости : учебное пособие / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. - Москва : Наука, 1971. - 254 с. : ил. - (Избранные главы высшей математики для инженеров и студентов втузов). - <http://biblioclub.ru/>
- 3 Семенов, Б. А. (д-р техн. наук). Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. пособие для вузов / Б.А. Семенов. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 393 с. : ил. ; 21. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Доп. УМО. - Библиогр.: с. 388-390. - ISBN 978-5-8114-1392-8
- 4 Яковлев, С. В. (СКФУ). Методы и алгоритмы решения задач системного анализа : учебное пособие : практикум / С. В. Яковлев ; Сев.-Кав. федер.ун-т. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 85 с. - Неопубликованное издание

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Методы решения задач электроэнергетики и электротехники" для студентов всех форм обучения направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / сост. А. И. Сосин - Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019.
- 2 Методические указания к самостоятельным работам по дисциплине "Методы решения задач электроэнергетики и электротехники" для студентов всех форм

**10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

- 1 <http://catalog.ncfu.ru>
- 2 <http://window.edu.ru>
- 3 <http://www.biblioclub.ru>
- 4 <http://www.iprbookshop.ru>

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении
образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного
обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. <http://catalog.ncfu.ru>
2. <http://window.edu.ru>
3. <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://www.iprbookshop.ru>

Программное обеспечение

1. МАТНСАД лицензионный договор № 464360 от 03.09.2014.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления
образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционные занятия	1	Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»
Практические занятия	1	Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»
Самостоятельная работа	1	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.