

Министерство культуры Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Е. В. САЗОНОВА
врио ректора

Сертификат: 00f1233eba3405dd3da37c46e08d7ca920

Основание: УТВЕРЖДАЮ

Дата утверждения: 21 июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Операционное исчисление»

Наименование ОПОП: Аудиовизуальная техника

Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника

Форма обучения: заочная

Факультет: медиатехнологий

Кафедра: аудиовизуальных систем и технологий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 астроном. час. / 4 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 15,4 час.

самостоятельная работа: 92,6 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
контрольная работа (практикум)	5
выполнение контрольной работы (практикума)	5
выполнение тестового задания	5
практикум (выполнение лабораторной работы)	5
практикум (выполнение практических заданий)	5
присутствие на занятии	5
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	5

Рабочая программа дисциплины «Операционное исчисление» составлена:

— в соответствии с требованиями Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 931)

— на основании учебного плана и карты компетенций основной профессиональной образовательной программы «Аудиовизуальная техника» по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника

Составитель(и):

Бегун Е.Н., доцент кафедры , к.ф.-м.н.

Рецензент(ы):

Смирнов Н.В., профессор, д.ф.-м.н

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры аудиовизуальных систем и технологий

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом факультета медиатехнологий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

А.И. Ходанович

Начальник УМУ

С.Л. Филипенкова

УКАЗАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ИМЕЕТСЯ В НАЛИЧИИ В БИБЛИОТЕКЕ ИНСТИТУТА ИЛИ ЭБС

Заведующий библиотекой Н.Н. Никитина

1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель(и) дисциплины:

освоение математического аппарата, позволяющего моделировать и анализировать реальные процессы в условиях научного эксперимента и производственной практики.

Задачи дисциплины:

изучить основы и методы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления, применяющиеся при решении прикладных задач.

1.2. Место и роль дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина основывается на знаниях и умениях, приобретенных в ходе изучения предшествующих дисциплин/прохождения практик и взаимосвязана с параллельно изучаемыми дисциплинами:

Дискретная математика

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин и/или практик:

Математическое и компьютерное моделирование в научно-исследовательской работе

Радиоавтоматика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Датчики сигналов в аудиовизуальных системах

Нелинейные колебания и волны

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Профессиональные компетенции

Вид деятельности: научно-исследовательский.

ПК-1 — Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для реализации математического моделирования объектов и процессов в рамках действующих методик.

ПК-1.1 — Применяет стандартные пакеты прикладных программ для реализации математического моделирования объектов и процессов.

Знает: основы математического моделирования

Умеет: применять полученные знания для решения прикладных задач

Владеет: методами математического и компьютерного моделирования переменной.

Вид деятельности: научно-исследовательский.

ПК-1 — Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для реализации математического моделирования объектов и процессов в рамках действующих методик.

ПК-1.2 — Использует типовые методики математического моделирования объектов и процессов.

Знает: основные понятия и методы теории функций комплексной переменной и операционного исчисления, приложение различных методов функций комплексной переменной и операционного исчисления к задачам физики и других естественных наук

Умеет: применять полученные знания для решения прикладных задач;

пользоваться математической литературой для самостоятельного обучения

Владеет: различными методами решения задач операционного исчисления и теории функций комплексной

Вид деятельности: научно-исследовательский.

ПК-1 — Способен применять стандартные пакеты прикладных программ для реализации математического моделирования объектов и процессов в рамках действующих методик.

ПК-1.3 — Осуществляет анализ полученных данных при математическом моделировании объектов и процессов.

Знает: основы математического моделирования объектов и процессов

Умеет: решать задачи с привлечением теоретического курса, дифференцировать и интегрировать функции комплексной переменной, раскладывать функции в ряды Тейлора и Лорана, исследовать их сходимость;

Владеет: навыками анализа полученных данных при математическом моделировании объектов и процессов

2. СТРУКТУРА, ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ФОРМАТЕ

2.1. Структура и трудоемкость учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 астроном. час. / 4 зач.ед.

в том числе: контактная работа: 15,4 час.

самостоятельная работа: 92,6 час.

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
контрольная работа	5
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	5

Распределение трудоемкости по периодам обучения:

Семестр	4	5	Итого
Лекции	0	0	0
Лекции установочные	1,5	0	1,5
Лекции с использованием ДОТ	0	1,5	1,5
Практические установочные	1,5	0	1,5
Практические с использованием ДОТ	0	4,5	4,5
Лабораторные	0	3	3
Консультации	0	3	3
Самостоятельная работа	24	65	89
Самостоятельная работа во время сессии	0	3,6	3,6
Итого	27	80,6	107,6

2.2. Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Комплексные числа. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа

Комплексные числа и действия над ними; геометрическая интерпретация; тригонометрическая и показательная формы записи; возведение в степень и извлечение корня. Функции комплексной переменной: определение функции комплексной переменной; предел функции комплексной переменной; непрерывность функции комплексной переменной; элементарные функции; многозначные функции.

Тема 2. Функции комплексной переменной. Производная. Условия Коши-Римана

Производная функции комплексной переменной; правила дифференцирования функции. Критерий дифференцируемости. Условия Коши-Римана. Гармонические и аналитические функции. Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексной переменной. Дифференциал функции комплексной переменной.

Тема 3. Интегрирование функции комплексной переменной. Теорема Коши

Интеграл по комплексной переменной, его свойства. Теорема Коши; теорема Коши для многосвязной области. Независимость интеграла от пути интегрирования. Первообразная и интеграл функции комплексной переменной. Интегральная формула Коши.

Тема 4. Ряды Тейлора и Лорана

Ряд Тейлора. Теорема Абеля. Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Классификация особых точек. Вычеты функции. Вычисление вычетов в конечных изолированных особых точках. Теорема о вычетах. Вычисление интегралов с помощью вычетов.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Лекции	Лекции с использованием ДОТ	Лабораторные работы	Практические занятия	Практические с использованием ДОТ	Индивидуальные занятия	Итого
1	Комплексные числа. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа	1,5	0	0	1,5	0	0	0 *
2	Функции комплексной переменной. Производная. Условия Коши-Римана	0	1,5	0	0	0	0	1,5
3	Интегрирование функции комплексной переменной. Теорема Коши	0	0	0	0	1,5	0	1,5
4	Ряды Тейлора и Лорана	0	0	1,5	0	1,5	0	3
5	Вычеты. Вычисления вычетов.	0	0	0	0	1,5	0	1,5
6	Оригиналы и изображения	0	0	1,5	0	0	0	1,5
7	Свойства преобразования Лапласа	0	0	0	0	0	0	0 *
8	Решение дифференциальных уравнений операционным методом	0	0	0	0	0	0	0 *
	ВСЕГО	1,5	1,5	3	1,5	4,5	0	12

* — тема для изучения в рамках самостоятельной работы студента

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Разложение функции в ряд Тейлора	3
2	Колебания струны	3
3	Случайные величины	3
4	Операционное исчисление в MATLAB	3

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Элементарные функции комплексной переменной	3

2	Дифференцирование функций комплексной переменной	3
3	Интегрирование функций комплексной переменной	3
4	Разложение в ряд функций комплексной переменной	3
5	Вычеты. Вычисление интегралов с помощью вычетов	3
6	Вычисление оригиналов и изображений	3
7	Дифференцирование и интегрирование изображений и оригиналов	3
8	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	3

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием балльно-рейтинговой системы.

Оценочные средства в полном объеме представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Операционное исчисление».

Предусмотрены следующие формы и процедуры текущего контроля и промежуточной аттестации:

Вид(ы) текущего контроля	Семестр (курс)
контрольная работа (практикум)	5
выполнение контрольной работы (практикума)	5
выполнение тестового задания	5
практикум (выполнение лабораторной работы)	5
практикум (выполнение практических заданий)	5
присутствие на занятии	5
Вид(ы) промежуточной аттестации, курсовые работы/проекты	Семестр (курс)
зачет с оценкой	5

6.1. Оценочные средства для входного контроля (при наличии)

Входной контроль отсутствует.

6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Контрольная работа проводится в форме практикума.

Примеры заданий для контрольных работ:

Найти изображения следующих оригиналов

1. $f(t)=t*(\sin(t))^2$

2. $f(t)=(1-e^t)/t$

3. Найти свертку и ее изображение для функций

$f(t)=\cos(t)$, $g(t)=\cos(3t)$

Найти оригиналы по следующим изображениям

4. $F(p)=(2p-3)/(p-2)^4$

5. $F(p)=(1+p*\exp(-2p))/(p^2-4p+13)$

6. Решить систему дифференциальных уравнений
 $x' - 3y = 0$, $y' + x - 2y = 0$, $x(0) = y(0) = 0$

Тестовые материалы для контроля знаний

1. Пусть $z = x + iy$ – произвольное комплексное число. Верно ли, что x – его действительная часть?

неверно
верно

2. Пусть $z = x + iy$ – произвольное комплексное число. Верно ли, что y – его мнимая часть?

неверно
верно

3. Верно ли, что комплексные числа $2 + 3i$ и $2 - 3i$ являются сопряженными?

верно

4. Чему равен квадрат мнимой единицы i ?

Впишите ответ _____

5. Чему равен квадрат комплексного числа $2 + 3i$?

$-5 + 12i$
 $5 - 12i$
 $13 + 12i$

6. Чему равно частное от деления числа $1 + i$ на число $1 - i$?

i
 $-i$
 $2 + 2i$

7. Верно ли, что числа $1 + 2i$ и $1 - 2i$ расположены симметрично относительно оси Ox ?

неверно
верно

8. Верно ли, что числа $1 + 2i$ и $-1 - 2i$ расположены симметрично относительно начала координат?

неверно
верно

9. Найти вещественную часть функции $w = \exp(2ix)$.

$\cos(2x)$
 $\sin(2x)$
 0
 1

10. Найти мнимую часть функции $w = \exp(-2ix)$.

$-\sin(2x)$
 $\cos(2x)$
 0
 $\sin(2x)$

11. Чему равна функция $w = \exp(2z)$ при $z = 2 + 3i$?

$\exp(4)(\cos(6)+i \sin(6))$
 $\exp(2)(\cos(3)+i\sin(3))$
 $\exp(3)(i\cos(4)+\sin(4))$

12. Верно ли, что $(uv)'=u'v+uv'$?
неверно
верно

13. Верно ли, что $(u/v)'=u'v-uv'$?
неверно
верно

14. Верно ли, что условия Коши-Римана это условия дифференцируемости функции комплексной переменной?
неверно
верно

15. Верно ли, что функция аналитическая в области – это функция дифференцируемая во всех точках этой области ?
неверно
верно

16. Если функция $w=f(z)$ аналитична в односвязной области, то интеграл по любому замкнутому контуру, лежащему в этой области, равен
0
1
i

17. Верно ли, что если функция $w=f(z)$ аналитична в односвязной области, то интеграл по любому пути, лежащему в этой области зависит только от начальной и конечной точек и не зависит от выбора пути?
неверно
верно

18. Ряд Тейлора – это разложение функции в окрестности:
точки, в которой функция аналитична
полюса
особой точки.

19. Ряд Лорана – это разложение функции в окрестности:
точки, в которой функция аналитична,
полюса
особой точки.

20. Вычет-это коэффициент в ряде Лорана при
первой степени,
минус первой степени,
нулевой степени.

21. Чему равен оригинал для отрицательных значений аргумента?
не определен
0

1

22.Верно ли, что число точек разрыва оригинала:

не более, чем конечно

не более, чем конечно на любом конечном промежутке

23.Верно ли, что среди точек разрыва оригинала могут быть:

точки разрыва 1-го рода

точки разрыва 2-го рода

24.Показатель роста оригинала – это

степень у некоторой экспоненты,

модуль экспоненты.

25.Изображение-это

преобразование Лапласа оригинала

преобразование Фурье оригинала

преобразование Гильберта оригинала

26.Изображение является:

аналитической функцией

непрерывной функцией

целой функцией

27.Область определения изображения задается:

показателем роста оригинала,

нулями оригинала,

точками разрыва оригинала.

28.Изображение функции Хевисайда – это

$1/p$,

1,

p

29.Изображение дельта-функции– это

$1/p$,

1

p

30.Преобразование Лапласа:

линейно,

нелинейно,

квадратично.

31.Оригиналу $f(t-3)$ отвечает изображение

$\exp(3p)F(p)$,

$\exp(-3p)F(p)$

$\exp(p)F(p-3)$

32.Оригиналу $\exp(-4t)f(t)$ отвечает изображение

$F(p+4)$

$F(p-4)$

$F(4p-1)$

33. Оригинуалу $f(2t)$ отвечает изображение

$F(p/2)/2,$

$F(p/2)$

$F(p)/2$

34. Верно ли, что оригинуалу $tf(t)$ отвечает изображение $(-F'(p))$

неверно

верно

35. Оригинуалу $f'(t)$ отвечает изображение

$pF(p)-f(0),$

$pF(p)+f(0)$

$-pF(p)+f(0)$

36. Верно ли, что оригинуалу $f''(t)$ отвечает изображение $(p^2)F(p)-pf(0)+f'(0)$

неверно

верно

37. Оригинуалу $2f'(t)-3f(t)$ отвечает изображение

$(2p-3)F(p)-2f(0)$

$(p-3)F(p)-2f(0)$

$(2p-3)F(p)-f(0)$

38. Изображением интеграла служит

$pF(p)$

$F(p)/p$

$F(p)+p$

39. Изображением свертки оригинуалов $f(t)$ и $g(t)$ служит:

$F(p)+G(p),$

$F(p)/G(p),$

$F(p)G(p)$

40.3 Найти свертку $\sin t$ и дельта-функции

$\sin t$

$\cos t$

$\sin t - \cos t.$

41. Оригиналом для $-2/p$ служит

2

-2

t

42. Оригиналом для $1/(p-1)$ служит

$\exp(-t)$

$\exp(t)$

43. Оригиналом для $1/p^2$ служит

t

1

$\exp(t)$

44. При переходе из области оригиналов в область изображений линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами переходит в
алгебраическое уравнение
трансцендентное уравнение
тригонометрическое уравнение

45. Решить уравнение $x'(t) + 2x(t) = 0$, с начальным условием $x(0) = 1$.

$\exp(-2t)$

$\exp(t)$

$\exp(2t)$

46. Решить уравнение $x''(t) - 4x'(t) + 4x(t) = 0$, с начальными условиями $x(0) = 1$, $x'(0) = 0$.

$\exp(2t) - 2t \exp(2t)$

$\exp(2t)$

$\sin(2t) - 1/2 \cos(2t)$

47. Решить уравнение $x''(t) + 4x(t) = 0$, с начальными условиями $x(0) = 1$, $x'(0) = 0$.

$\sin(2t) - 1/2 \cos(2t)$

$\exp(2t) - 2t \exp(2t)$

$\exp(2t)$

48. Найти частное решение уравнения

$t x''(t) + (2x+2)x'(t) + (x+2)x(t) = 0$.

$\exp(-t)$

$\exp(2t)$

$\sin(2t) - 1/2 \cos(2t)$

49. Интегральное уравнение Вольтерра – это:
уравнение с переменным верхним пределом,
уравнение с постоянными пределами,
уравнение с бесконечными пределами.

50. Интегральное уравнение типа свертки – это:

уравнение с разностным ядром,

уравнение с ядром вида $K(t-s)$.

51. Верно ли, что для вычисления оригинала от дробно-рациональной функции, ее раскладывают в сумму простейших дробей?

неверно

верно

52. Верно ли, что полюсы дробно-рациональной функции – это нули ее знаменателя.

числителя

6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы.

2. Функции комплексной переменной. Экспоненциальная, логарифмическая функции.

3. Понятие о функциональных рядах. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
4. Функции $w=\cos(z)$, $w=\sin(z)$, $w=\operatorname{tg}(z)$, $w=\operatorname{arcsin}(z)$.
5. Предел, непрерывность функции комплексной переменной.
6. Производная функции комплексной переменной. Определение. Аналитичность. Условия Коши-Римана.
7. Сопряжённые гармонические функции.
8. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.
9. Интеграл функции комплексной переменной. Определение. Свойства. Правило для вычисления.
10. Теорема Коши для односвязной области.
11. Теорема Коши для двусвязной области и многосвязной области.
12. Основная формула интегрального исчисления.
13. Интегральная формула Коши.
14. Производные высших порядков для аналитической функции.
15. Ряды Тейлора для функции комплексной переменной.
16. Ряд Лорана, его главная и правильная части. Вычисление коэффициентов.
17. Равносильность утверждений об аналитичности функции в круге; в кольце.
18. Классификация особых точек (устраняемая особая точка, полюс, существенно особая точка). Вычет функции комплексной переменной.
19. Основная теорема о вычетах.
20. Вычисление вычета в простом полюсе и полюсе кратности n .
21. Преобразование Лапласа. Определение оригинала и изображения. Теорема о существовании изображения.
22. Свойства преобразование Лапласа (линейность, теоремы подобия, смещения, запаздывания).
23. Теоремы о дифференцировании оригинала и изображения.
24. Теоремы об интегрировании оригинала изображения.
25. Изображение свёртки двух оригиналов.
26. Решение дифференциальных уравнений операционным методом.
27. Обращение преобразования Лапласа. Метод неопределённых коэффициентов, теорема о свёртке.
28. Общая теорема обращения изображения. Интеграл Бромвича.
29. Решение систем дифференциальных уравнений операторным методом.

6.4. Балльно-рейтинговая система

Оценка успеваемости с применением балльно-рейтинговой системы заключается в накоплении обучающимися баллов за активное, своевременное и качественное участие в определенных видах учебной деятельности и выполнение учебных заданий в ходе освоения дисциплины.

Конкретные виды оцениваемой деятельности	Количество баллов за 1 факт (точку) контроля	Количество фактов (точек) контроля	Баллы (максимум)
Семестр 5			
Обязательная аудиторная работа			
Практикум (Выполнение практических заданий)	3	3	9
Практикум (Выполнение лабораторной работы)	8	2	16
Присутствие на занятии	3	6	18
Обязательная самостоятельная работа			
Выполнение контрольной работы (практикума)	16	1	16
Выполнение тестового задания	11	1	11
ИТОГО в рамках текущего контроля	70 баллов		
ИТОГО в рамках промежуточной аттестации	30 баллов		
ВСЕГО по дисциплине за семестр	100 баллов		

Итоговая оценка по дисциплине выставляется на основе накопленных баллов в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с таблицей:

Система оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала по БРС	Отметка о зачете	Оценка за экзамен, зачет с оценкой
85 – 100	зачтено	отлично
70 – 84		хорошо
56 – 69		удовлетворительно
0 – 55	не зачтено	неудовлетворительно

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7.1. Литература

1. Малугин, В. А. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для вузов / Малугин В. А. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Эксмо, 2010. - 592 с. : ил.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
2. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 11-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005. - 736 с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
3. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 16-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 736 с.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>
4. Малугин, В. А. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для вузов / Малугин В. А. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Эксмо, 2010. - 592 с. : ил.
<https://www.gukit.ru/lib/catalog>

7.2. Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Windows

Microsoft Office

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог библиотеки СПбГИКиТ. <https://www.gukit.ru/lib/catalog>

Электронная библиотечная система издательства «ЛАНЬ». <http://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «Айбукс-ру». <http://ibooks.ru>

7.5. Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория	Рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером и мультимедийным проектором. Рабочие места обучающихся. Доска (интерактивная доска) и/или экран.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Рабочие места обучающихся оборудованные компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения материала необходимо предоставить каждому студенту в электронном виде материал, отражающей основные положения теоретических основ и практических методов дисциплины.

В качестве оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предлагается использовать тестовые задания.

Изучать разделы дисциплины рекомендуется по темам в соответствии с содержанием рабочей программы дисциплины, придерживаясь следующего порядка:

1. Ознакомиться с программой по этой теме.
2. Прочитать лекционный материал и страницы рекомендованных учебников, которые раскрывают содержание данной темы. При первом чтении следует уяснить основные положения. При втором чтении следует вносить особо важные положения, схемы, модели, отсутствующие в конспекте. Отметить вопросы, которые оказались непонятными.
3. По возможности получить консультацию преподавателя, если непонимание частных вопросов препятствует дальнейшему пониманию дисциплины.
4. Изучить материал тщательно, стремясь понять и усвоить основные теоретические положения, закономерности, характеризующие ту или иную систему автоматического регулирования, свойства и характеристики систем и устройств. Проверить усвоенные знания по вопросам для самопроверки.
5. В процессе изучения следует дополнить конспект лекций материалами, облегчающими понимание данной темы. Такой конспект позволит улучшить теоретическую подготовку и сэкономит время при подготовке к зачету с оценкой.

В целом обучение строится по классической схеме изложения материала с последующим закреплением и контролем качества усвоения материала.

Лабораторные работы и практические задания могут выполняться обучающимися как самостоятельно, так и в малых группах.

Контроль и самоконтроль проводится в течение всего периода изучения дисциплины. Закрепление теоретического материала производится во время занятий путем тестирования, во время практических занятий – при решении задач, при защите выполненных лабораторных работ. Непосредственное общение студента с преподавателем является наиболее эффективным способом изучения дисциплины.

В методических указаниях для практических занятий приведены контрольные вопросы для самопроверки понимания каждой темы.

Зачет с оценкой по теоретической части дисциплины проводится только после успешного выполнения всех тестовых заданий, контрольных работ, лабораторных работ и практических заданий.